

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

**ANÁLISE GEOAMBIENTAL E SOCIOECONÔMICA
DOS MUNICÍPIOS COSTEIROS DO LITORAL NORTE DO
ESTADO DE SERGIPE – DIAGNÓSTICO COMO SUBSÍDIO AO
ORDENAMENTO E GESTÃO DO TERRITÓRIO**

NEISE MARE DE SOUZA ALVES

TESE DE DOUTORADO

**SÃO CRISTÓVÃO – SERGIPE
2010**

**ANÁLISE GEOAMBIENTAL E SOCIOECONÔMICA
DOS MUNICÍPIOS COSTEIROS DO LITORAL NORTE DO
ESTADO DE SERGIPE – DIAGNÓSTICO COMO SUBSÍDIO AO
ORDENAMENTO E GESTÃO DO TERRITÓRIO**

NEISE MARE DE SOUZA ALVES

**Tese de Doutorado submetida à
Coordenação do Núcleo de Pós-
Graduação em Geografia da
Universidade Federal de Sergipe,
como requisito parcial à obtenção do
título de Doutor em Geografia**

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Aracy Losano Fontes

**SÃO CRISTÓVÃO – SERGIPE
2010**

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

Alves, Neise Mare de Souza
A474a Análise geoambiental e socioeconômica dos municípios
costeiros do Litoral Norte do Estado de Sergipe – diagnóstico
como subsídio ao ordenamento e gestão do território / Alves,
Neise Mare de Souza. – São Cristóvão, 2010.
2 v. : il.

Tese (Doutorado em Geografia) - Núcleo de Pós-Graduação
em Geografia, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa,
Universidade Federal de Sergipe, 2010.

Orientadora: Profª. Drª. Aracy Losano Fontes

1. Geografia – Análise geoambiental. 2. Litoral Norte – Sergipe
– Análise geoambiental. 3. Gestão de território. I. Título.

CDU 911.2:711.51(813.7)

**ANÁLISE GEOAMBIENTAL E SOCIOECONÔMICA
DOS MUNICÍPIOS COSTEIROS DO LITORAL NORTE DO
ESTADO DE SERGIPE – DIAGNÓSTICO COMO SUBSÍDIO AO
ORDENAMENTO E GESTÃO DO TERRITÓRIO**

por

NEISE MARE DE SOUZA ALVES

Orientadora: **Profa. Dra. Aracy Losano Fontes**

TESE DE DOUTORADO

**Submetida em satisfação parcial dos requisitos do grau de
DOUTOR EM GEOGRAFIA**

Tese de doutorado submetida à apreciação da Banca Examinadora:

Prof^ª Dr^ª. Aracy Losano Fontes
(Orientadora) UFS

Prof. Dr. Pascal Jean Michel Motti
UFBA

Prof. Dr. José Wellington Carvalho Vilar
CEFET/SE - UFS

Prof. Dr. José Antônio Pacheco de Almeida
UFS

Prof. Dr. Jurandyr Luciano Sanches Ross
USP

Prof^ª. Dr^ª. Creuza Santos Lage
(Suplente) UFBA

Prof^ª. Dr^ª. Lilian de Lins Wanderley
(Suplente) UFS

Data da Defesa Pública: 11/02/2010

SÃO CRISTÓVÃO – SERGIPE
2010

Ao meu pai Mario José Alves (*in Memoriam*) e à minha mãe, Eunice de Souza Alves, por representarem *o começo de tudo*.

Ao meu filho, José Balbino de Santana Júnior, por representar *a minha continuidade*.

Ao meu neto, Akin, *para além da minha continuidade*, tão pequeno e já me ensinando *os segredos* do computador.

À minha Grande Família por ser *a minha extensão*... Irmãos – José Mário, Carlos Johnny e Marcia Mara, sobrinhos (as), primos (as), tios (as)...

Aos Amigos, sempre solidários e disponíveis, *minhas melhores escolhas*.

AGRADECIMENTOS

À Energia Criadora que move o cosmo e a humanidade, a quem os homens chamam DEUS... JEOVÁ... ALAH... JAH... Eu quero agradecer por ter conseguido chegar ao final do deste curso depois de uma caminhada tortuosa.

À minha Orientadora, Profª Drª Aracy Losano Fontes por ter me incentivado a seguir para o curso de Doutorado logo após a finalização do mestrado. Uma *amiga* que reencontrei na minha banca de defesa do Mestrado depois de mais de vinte anos. Quero agradecer à “Dona” da Zona Costeira sergipana – pela intimidade com que se refere aos elementos dessa paisagem durante as viagens a campo – por toda a atenção, sugestões e orientações. Muito Obrigada!

Ao Prof. Dr. Pascal Jean Michel Motti eu quero AGRADECER pela amizade, atenção, disponibilidade, e pelo seu “olhar geomorfológico” sobre as minhas produções acadêmicas. As lições da Geomorfologia aprendida com ele têm me conduzido por caminhos que eu jamais havia imaginado. E vou continuar!!!!

Ao Prof. Dr. José Antônio Pacheco de Almeida, por todas as orientações e sugestões na aplicação da cartografia digital e no uso do SIG nos estudos desenvolvidos. Sempre atencioso e disponível. Eis aí o resultado! E à Mércia, sua esposa, pela paciência e delicadeza com que sempre nos recebeu em sua residência, quando íamos discutir sobre este trabalho (inclusive nos finais de semana). Muito Obrigada!

Ao Prof. Dr. José Wellington Carvalho Vilar pela oferta de suas publicações e de outros autores, que serviram como respaldo teórico durante o desenvolvimento deste estudo. Muito Obrigada!

À Débora Barbosa da Silva, Companheira do curso de Mestrado e também do Doutorado. A nossa amizade e parceria nos permite continuar crescendo neste caminhar acadêmico e como pessoas. As dúvidas, as inseguranças..., tudo tem sido superado com as discussões e trocas de conhecimentos. Muito Obrigada!

Ao amigo, geógrafo e parceiro na elaboração dos mapas desta tese – Joseval Palma. Sem a sua participação, este trabalho não teria a qualidade técnica alcançada. Muito Obrigada!

Agradeço, às comunidades que me acolheram durante os trabalhos de campo, sempre com atenção e informações valiosas, em especial a Profª Jucilene Santos, Prof. Gilvan, Ângela, ao pessoal da ABECA, Fausto, aos representantes do Sindicato dos Trabalhadores Rurais, Padre

Isaías (Brejo Grande); Dona Maria da Conceição Silva e toda a família (Povoado Aningas/Pirambu), Patrícia Santos, presidente do Movimento das Catadoras de Mangaba, Seu Zé de Matias, Seu Zé Sacristão (Barra dos Coqueiros), Sr. Carlos Ribeiro (Canoa de Tolda /Brejo Grande), e a todos aqueles que colaboraram de alguma forma com esta pesquisa e que ainda acreditam na Justiça Social através da luta incansável, onde destaco Normélia, Petrônio e Robson (Pacatuba) – líderes de Assentamentos Rurais do MST.

Ao amigo, Prof. Dr. Emanuel Fernando Reis de Jesus, pelas valiosas contribuições e orientações durante a elaboração da análise climática da área.

Ao amigo e pedólogo Glaison Barreto por todas as sugestões, conversas e orientações na legenda e no mapa de pedologia.

À Profª. Drª. Dária Maria Cardoso Nascimento, pelas sugestões durante a elaboração dos mapas, em especial o de uso e cobertura do solo.

À competente bibliotecária da UFBA e amiga Joceane pela ajuda inestimável na organização da bibliografia. E à compreensiva Aldacy, também bibliotecária do IGEO/UFBA, e a todos os funcionários pela paciência e atenção na “busca” das publicações.

Aos motoristas do DITRAN, quero agradecer na pessoa do Sr. Anderson. Quero destacar aqui dois deles – Sr. Almir, por toda a gentileza e “dicas”, e ao “GPS ambulante” – Sr. Amaral. Estes foram importantes parceiros na realização dos trabalhos de campo.

Ao Corpo Docente e aos amigos e competentes funcionários da Secretaria do NPGE – Everton e Daniel pelo profissionalismo e presteza no atendimento às nossas solicitações.

Aos meus amigos e “Colegas de trabalho” da GIGEC – Paulo José, Alain, Leandro, Flávia, Martinha (empréstimo da monografia sobre Barra dos Coqueiros), Fátima (seleção dos mapas do GERCO), Albertina, Tânia Resende (excelente anfitriã e sempre com uma postura amiga – indicando bons contatos), Helena, Selma, Patrícia e, um agradecimento especial à Fernanda Cruz, geógrafa, natural do município de Pirambu, que me conduziu, durante as suas férias, pelas estradas da área de pesquisa, redescobrimos os melhores pontos para observação e análise da paisagem.

Ao Sr. Overland Costa e a Lene do CEMESE pela atenção e fornecimento dos dados climatológicos da área de estudo.

Às amigas-colaboradoras da ADEMA, Regina, Ana Consuelo, e em especial, a Marly Meneses Santos, pelas conversas sobre a Legislação Ambiental e atenção.

Ao Srs. Fontenele (INCRA), Salustiano (IBAMA), Pedro Brás (DNPM), Eduardo Bastos (CODEVASF), Cláudio Júlio (DESO), César Coelho (TAMAR), pelo fornecimento de dados, fontes de pesquisa e informações valiosas para este trabalho.

À minha família sergipana, sempre de braços abertos para me receber – Dona Helena, Finha e Tiago. À amiga de curso Mary Nadja, sempre atenciosa, recebendo-me em sua casa, compartilhando comigo suas viagens a campo e material de pesquisa. Obrigada por este apoio!

À minha “Torcida Organizada”, que sempre confia e me *empurra para frente* no alcance de mais uma conquista – Idália Argolo, Carolina Tibiriça, Maria de Nazaré, Claudia Gonçalves, Alain Kaly, Henri Sidney e Danielle (bibliotecária da UFRJ), Rita Cristina, Nalva, Hilda, Vilma Oliveira, Januário Garcia, Zilda Garcia, Carol de Miguel, Felipe Erick, Tininha e a todos aqueles amigos que “de passagem” pela minha vida deram a sua contribuição. Obrigada!

A *Todos* que participam do meu crescimento profissional e que me possibilitaram cumprir mais esta etapa da minha vida acadêmica.

Muito Obrigada!

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	
AGRADECIMENTOS.....	
RESUMO.....	
ABSTRACT.....	
SUMÁRIO.....	
LISTA DE FIGURAS.....	
LISTA DE TABELAS.....	
LISTA DE GRÁFICOS.....	
LISTA DE QUADROS.....	
LISTA DE FOTOGRAFIAS.....	
1 INTRODUÇÃO.....	23
2 O PANORAMA TEÓRICO-METODOLÓGICO E CONCEITUAL DO ESTUDO.....	29
2.1 MARCOS CONCEITUAIS DA ANÁLISE	29
2.1.1 Ambiente – a complexidade do conceito.....	29
2.1.2 Espaço e território - algumas abordagens.....	32
2.1.3 Paisagem – a percepção do espaço geográfico.....	35
2.1.4 A polêmica discussão: litoral, costa ou zona costeira?	38
2.2 PRINCÍPIOS TEÓRICOS SISTÊMICOS E OS ESTUDOS GEOAMBIENTAIS....	43
2.2.1 Teoria Geral dos Sistemas.....	43
2.2.2 Geossistemas.....	46
2.2.3 Ecodinâmica e Ecogeografia.....	48
2.2.4 Abordagem sistêmica, Geomorfologia e Estudos Geoambientais.....	53
2.3 PROPOSTAS PARA AVALIAÇÃO DO ESTADO DA PAISAGEM.....	59
2.3.1 Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados.....	60
2.3.2 Vulnerabilidade Natural à Erosão.....	63
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	66
3.1 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DO ACERVO BIBLIOGRÁFICO, CARTOGRÁFICO E DADOS ESTATÍSTICOS.....	66
3.2 PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA, MAPAS TEMÁTICOS – ANÁLISE GEOAMBIENTAL.....	71

3.2.1 A elaboração da base cartográfica e confecção de overlays.....	71
3.2.2 Elaboração dos mapas temáticos.....	72
3.2.2.1 Mapa geológico.....	72
3.2.2.2 Mapa de pedológico.....	72
3.2.2.3 Mapa geomorfológico.....	73
3.2.2.4 Mapa de uso e cobertura do solo.....	74
3.2.2.5 Mapas temáticos complementares.....	76
3.3 DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS E VALORES PARA AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE/VULNERABILIDADE DAS UNIDADES DE PAISAGEM DA ÁREA DE ESTUDO.....	77
3.4 METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS APLICADOS NA OBTENÇÃO DOS DADOS DA ANÁLISE SOCIOECONÔMICA.....	79
3.5 TRABALHO DE CAMPO.....	81
3.6 ELABORAÇÃO DOS DOCUMENTOS FINAIS.....	81
4 ASPECTOS GEOGRÁFICOS E VULNERABILIDADE DA PAISAGEM DOS MUNICÍPIOS COSTEIROS DO LITORAL NORTE DE SERGIPE – UMA ÁREA EM MOSAICO.....	83
4.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO À ÁREA DE ESTUDO.....	83
4.2 ANÁLISE DOS CONDICIONANTES GEOAMBIENTAIS E AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE.....	85
4.2.1 Geologia.....	85
4.2.1.1 A Bacia Sergipe-Alagoas.....	85
4.2.1.2 Aspectos litoestruturais.....	87
4.2.1.3 Avaliação da vulnerabilidade da geologia das Unidades de Paisagem.....	92
4.2.2 Geomorfologia.....	95
4.2.2.1 Evolução geomorfológica e compartimentação da paisagem.....	96
4.2.2.2 Tabuleiros Costeiros.....	101
4.2.2.3 Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco e Planície Costeira.....	110
4.2.2.4 Interface Marinha – Plataforma Continental.....	118
4.2.2.5 Avaliação da vulnerabilidade da geomorfologia das Unidades de Paisagem.....	125
4.2.3 Solos e associações dominantes nas unidades de mapeamento.....	130
4.2.3.1 Argissolos Amarelos e Argissolos Vermelho-Amarelos	131
4.2.3.2 Neossolos Quartzarênicos, Neossolos Flúvicos e Espodossolos Ferrihumilúvicos.....	134
4.2.3.3 Gleissolos Háplicos e Organossolos Háplicos	139
4.2.3.4 Solos Indiscriminados de Mangues.....	140

4.2.3.5 Avaliação da vulnerabilidade da pedologia das Unidades de Paisagem.....	141
4.2.4 O clima e suas interfaces na paisagem.....	144
4.2.4.1 Caracterização do clima regional.....	145
4.2.4.2 Caracterização do clima local: atributos termo-pluviais e tipologia climática.....	147
4.2.5 Hidrografia e hidrogeologia.....	157
4.2.5.1 Rede de drenagem e aspectos do controle estrutural.....	157
4.2.5.2 Potencial hidrogeológico e qualidade da água.....	160
4.2.6 Uso e cobertura do solo.....	166
4.2.6.1 Espaço das Formações Vegetais (EV)	166
4.2.6.2 Espaço Urbano ou Construído	175
4.2.6.3 Espaço Agrícola (EA)	176
4.2.6.4 Espaço Litorâneo (EL)	186
4.2.6.5 Usos Especiais.....	189
4.2.6.6 Avaliação da vulnerabilidade do uso e cobertura do solo das Unidades de Paisagem.....	193
4.3 ANÁLISE SOCIOECONÔMICA: HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO, DINÂMICA SOCIOECONÔMICA E RELAÇÕES SOCIAIS.....	198
4.3.1 Contextualização histórica da dinâmica de ocupação dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe.....	199
4.3.2 Caracterização socioeconômica e relações sociais.....	204
4.3.2.1 Aspectos demográficos.....	204
4.3.2.2 Aspectos socioeconômicos	207
4.3.2.3 Indicadores socioeconômicos e aspectos da Vulnerabilidade Social.....	225
4.2.3 Dinâmica das relações sociais e conflitos na atualidade - Conferências Municipais.....	239
5 BASES LEGAIS E INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO E GESTÃO DO TERRITÓRIO APLICADOS À ZONA COSTEIRA.....	248
5.1 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL – SUPORTE PARA O ORDENAMENTO E GESTÃO TERRITORIAL.....	249
5.2 INSTRUMENTOS E PERSPECTIVAS DO ORDENAMENTO E GESTÃO DO TERRITÓRIO NA ZONA COSTEIRA.....	259
5.2.1 Zoneamento Ecológico-Econômico – histórico, proposta e aplicações.....	259
5.2.2 Perspectivas do Ordenamento e Gestão territorial.....	263
5.2.3 Ordenamento e Gestão territorial da Zona Costeira.....	268
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	272
6.1 DIAGNÓSTICO GEOAMBIENTAL E SOCIOECONÔMICO – AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE AMBIENTAL DAS UNIDADES DE PAISAGEM.....	272

6.1.1 Avaliando as Unidades de Paisagem dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe – Vulnerabilidade Ambiental.....	275
6.1.1.1 Unidades de Paisagem Estáveis.....	275
6.1.1.2 Unidades de Paisagem Relativamente Estáveis.....	277
6.1.1.3 Unidades de Paisagem de Média Estabilidade/Vulnerabilidade.....	231
6.1.1.4 Unidades de Paisagem Relativamente Vulneráveis.....	285
6.1.1.5 Unidades de Paisagem Vulneráveis.....	285
6.1.2 Avaliando a dinâmica social e econômica dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe – Vulnerabilidade Socioeconômica	289
6.2 ZONEAMENTO AMBIENTAL DOS MUNICÍPIOS COSTEIROS DO LITORAL NORTE DE SERGIPE: UMA PROPOSTA DE ORDENAMENTO E GESTÃO.....	293
7 CONCLUSÕES.....	301
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	307
ANEXOS.....	321

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01	Localização e acesso à área de estudo	82
FIGURA 02	Geologia dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe	V. 2
FIGURA 03	Vulnerabilidade da geologia dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe	V. 2
FIGURA 04	Geomorfologia dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe	V. 2
FIGURA 05	Bloco diagrama com feições morfológicas da paisagem de um setor da área de estudo	97
FIGURA 06	Unidades taxonômicas da paisagem dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe	98
FIGURA 07	Compartimentação topomorfológica dos Tabuleiros Costeiros dos municípios costeiros do Litoral Norte	100
FIGURA 08	Hipsometria da área dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe	V. 2
FIGURA 09	Declividade da área dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe	V. 2
FIGURA 10	Processo de progradação artificial na praia de Atalaia Nova	120
FIGURA 11	Aspectos da plataforma continental na área dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe	123
FIGURA 12	Vulnerabilidade da geomorfologia dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe	V. 2
FIGURA 13	Pedologia dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe	V. 2
FIGURA 14	Vulnerabilidade da pedologia dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe	V. 2
FIGURA 15	Sistema de circulação atmosférica perturbada atuante na Região Nordeste	144
FIGURA 16	Precipitação média total anual para Aracaju, Santo Amaro das Brotas, Japarutuba - período 1975-2005; Pacatuba - período 1955-1985 - Sergipe	147
FIGURA 17	Precipitação média total anual para Piaçabuçu/AL - período 1961-1990	148
FIGURA 18	Gráficos do balanço hídrico para Aracaju, Santo Amaro das Brotas, Japarutuba – período 1975-2005, Pacatuba/SE – período 1955-1985 - Sergipe	154
FIGURA 19	Hidrografia dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe	V. 2
FIGURA 20	Uso e cobertura do solo nos municípios costeiros do Litoral Norte	V. 2

	de Sergipe	
FIGURA 21	Vulnerabilidade do uso e cobertura do solo nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe	V. 2
FIGURA 22	Vulnerabilidade Ambiental das Unidades de Paisagem dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe	V. 2
FIGURA 23	Zoneamento ambiental para os municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe	V. 2

LISTA DE TABELAS

TABELA 01	Situação dos poços tubulares e natureza da propriedade do terreno na área de estudo	159
TABELA 02	Parâmetros para avaliar o padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano	160
TABELA 03	Amostras de água em drenagens para avaliação da qualidade na área de estudo	161
TABELA 04	Amostras de água em poços tubulares para avaliação da qualidade na área de estudo	163
TABELA 05	Utilização das terras nos municípios – Barra dos Coqueiros, Brejo Grande, Pacatuba e Pirambu – 1996 e 2006	175
TABELA 06	Produção do arroz em Brejo Grande e Pacatuba, 1997 e 2007	177
TABELA 07	Produção do coco-da-baía nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe, 1997 e 2007	178
TABELA 08	Produção da cana-de-açúcar em Pacatuba, 1997 e 2007	179
TABELA 09	Produção do feijão, mandioca e milho nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe, 1997 e 2007	180
TABELA 10	Estrutura fundiária dos municípios do Litoral Norte de Sergipe	182
TABELA 11	Sistema de preparo do solo adotado nos estabelecimentos agropecuários dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe, 2006	183
TABELA 12	Evolução do efetivo do rebanho bovino nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe, 1980 - 2006	184
TABELA 13	Valores do pagamento de royalties em 2008 para os municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe	190
TABELA 14	Distribuição geográfica e densidade demográfica da população dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe	203

TABELA 15	População por situação do domicílio e taxa de urbanização dos municípios costeiros do Litoral de Sergipe -1991 e 2000	204
TABELA 16	Pessoal ocupado nas atividades da agropecuária acima de 14 anos, 1996	206
TABELA 17	Produção de pescado marítimo e estuarino e valor da produção desembarcada por município, 2001 e 2006	217
TABELA 18	Subíndices e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe, 1991 e 2000	224
TABELA 19	Domicílios por tipo de abastecimento de água, 1991 e 2000	226
TABELA 20	Domicílios particulares permanentes por situação e tipo do esgotamento sanitário, 2000	228
TABELA 21	Domicílios particulares permanentes por situação e destino do lixo, 2000	229
TABELA 22	Situação da educação da população adulta nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe, 1991 e 2000	230
TABELA 23	Renda per capita e indicadores da composição da renda nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe	231
TABELA 24	Indicadores de pobreza e desigualdade dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe, 1991 e 2000	232
TABELA 25	Indicadores de saúde e da vulnerabilidade familiar nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe -1991 e 2000	234
TABELA 26	Indicadores de saúde e da vulnerabilidade familiar nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe -1991 e 2000	235

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01	Valores para avaliação da vulnerabilidade das categorias morfodinâmicas	62
QUADRO 02	Representação da vulnerabilidade das unidades de paisagem na escala de cores	63
QUADRO 03	Valores para avaliação da estabilidade/vulnerabilidade dos temas e classificação ecodinâmica das unidades de paisagem dos municípios do Litoral Norte de Sergipe	77
QUADRO 04	Valores para avaliação da vulnerabilidade das litologias dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe	91

QUADRO 05	Estágios dos eventos atuantes na evolução paleogeográfica do Quaternário zona costeira do estado de Sergipe e sul de Alagoas	96
QUADRO 06	Valores para avaliação da vulnerabilidade da geomorfologia dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe	125
QUADRO 07	Valores para avaliação da vulnerabilidade da pedologia dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe	141
QUADRO 08	Balanço hídrico para Aracaju, período 1975-2005	151
QUADRO 09	Balanço hídrico para Santo Amaro das Brotas, período 1975-2005	151
QUADRO 10	Balanço hídrico para Japaratuba, período 1975-2005	152
QUADRO 11	Balanço hídrico para Pacatuba, período 1955-1985	152
QUADRO 12	Valores para avaliação da vulnerabilidade do uso e cobertura do solo dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe	193
QUADRO 13	Síntese integrada das legendas dos condicionantes geoambientais das Unidades e Subunidades de Paisagem com a avaliação da Vulnerabilidade e classificação Ecodinâmica	272
QUADRO 14	Área das Unidades de Paisagem dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe segundo a avaliação da Vulnerabilidade Ambiental e estado ecodinâmico	287

LISTA DE FOTOGRAFIAS

FOTOS 01	Aspectos dos sedimentos do Grupo Barreiras	87
FOTO 02	Sedimentos arenosos de cor clara e argila amarelada com fragmentos de concreção ferruginosa do Grupo Barreiras	87
FOTO 03	Área de extração de <i>piçarra</i> em vertente de colina	88
FOTO 04	Tabuleiro do Grupo Barreiras com depósito arenoso no topo e blocos de carapaça ferruginosa	89
FOTO 05	Carapaça ferruginosa em vertente Espigão de tabuleiro e uso nos alicerces das casas – <i>pedra coruba</i>	89
FOTO 06	Tabuleiros Costeiros, com topo coberto por espriamentos de areia branca, a paleofalésia e feições da Planície Costeira	102
FOTO 07 A e B	Visão panorâmica da área das lagoas do Sangradouro e Santa Isabel	105
FOTO 08	Aspecto das vertentes retilíneas declivosas e processos de movimentos de massa – desmoronamento	106
FOTO 09 A e B	Ravinas, sulcos e voçorocas – formas resultantes da ação do processo de escoamento superficial concentrado sobre vertentes	107

FOTO 10	Terraços marinhos pleistocênicos com plantio de coco-da-baía	109
FOTO 11	Contato das morfologias - dunas costeiras ativas/cordões litorâneos/planície fluviolagunar	111
FOTO 12	Dinâmica eólica - aproveitamento do potencial energético e microformas arenosas sobre a superfície das dunas	112
FOTO 13	Visão do manguezal no vale do rio Japaratuba, limite Barra dos Coqueiros/Pirambu	113
FOTO 14	Visão panorâmica da Planície fluviolagunar do rio Betume - Pantanal de Pacatuba	114
FOTO 15	Visão panorâmica da Planície fluviolagunar associada ao vale do rio Japaratuba	115
FOTO 16	Sedimentos de Praia – areias quartzosas e afloramento de arenito na foz do rio Japaratuba	118
FOTO 17	Erosão costeira na margem direita do rio São Francisco - Brejo Grande	119
FOTO 18	Aspectos da erosão no antigo povoado do Cabeço, na foz do Rio São Francisco	119
FOTO 19	Vista parcial do molhe às margens do rio Sergipe – ação dos processos costeiros	121
FOTO 20	Aspecto da erosão costeira influenciada por ação antrópica – Praia de Barra dos Coqueiros	121
FOTO 21	Argissolo Vermelho-Amarelo com plantio de coqueiral (topo) e vertentes com pastagem degradada e terracetes	131
FOTO 22	Pastoreio no ambiente da unidade dos Neossolos Quartzarênicos, praia do Jatobá	134
FOTO 23	Cultivos de subsistência consorciados sobre Neossolos Quartzarênicos	134
FOTO 24	Neossolos Flúvicos, na área da planície de inundação do rio São Francisco, com plantação de arroz	135
FOTO 25	Pecuária nas interdunas - ambiente Espodossolos Ferrihumilúvicos Hidromórficos	137
FOTO 26 A e B	Aspecto da cobertura vegetal e solo no verão - período de deficiência hídrica	149
FOTO 27	Repercussões da variabilidade hídrica sazonal sobre a cobertura vegetal e cicatriz de deslizamento no bordo de espigão do tabuleiro	149
FOTO 28	Aspectos da Floresta Estacional Semidecidual	166
FOTO 29 A e B	Aspectos da vegetação do Cerrado	167
FOTO 30 A e B	Aspectos da vegetação de Restinga em ambiente dunar e praiar	169

FOTO 31	Aspecto da vegetação de Restinga no ambiente das dunas costeiras ativas	169
FOTO 32 A, B e C	Aspecto da vegetação do manguezal (A), viveiros de carcinicultura (B) e evidências de corte do Mangue em área de viveiro de carcinicultura	171
FOTO 33 A e B	Junco e taboa, espécies típicas dos Campos de várzea usadas na confecção de peças do artesanato local	171
FOTO 34	Vegetação representativa da Floresta Perenifólia de Várzea, situada às margens do rio São Francisco	173
FOTO 35 A e B	Aspectos da cadeia produtiva da Cocoicultura – lavoura e comercialização dos frutos	177
FOTO 36 A e B	Material publicitário de loteamento e, preparo do terreno com a derrubada do coqueiral e planificação dos cordões litorâneos	179
FOTO 37 A e B	Ocupação irregular da faixa praial – dificuldade de acesso, veículo na praia e construções na orla (B)	185
FOTO 38	Fazenda de piscicultura em lagoa da Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco	186
FOTO 39	Ambiente da Cachoeira do Roncador: dunas ativas, deflação eólica e assoreamento	186
FOTO 40	Aspecto do aproveitamento dos recursos naturais na atividade do turismo e lazer	187
FOTO 41	Sede e infra-estrutura do Projeto Tamar	188
FOTO 42	Instalações de campo petrolífero e complexo de apoio ao turismo na área da foz do rio Sapucaia – Pirambu	189
FOTO 43	Extração de areia em área de dunas continentais sobre tabuleiro	189
FOTO 44	Ambientes sensíveis onde se desenvolve atividade potencialmente poluidora - Planície Costeiro- Deltaica do Rio São Francisco	190
FOTO 45	Aterro do mangue pela intensificação da ação dos processos oceanográficos influenciados por intervenção antrópica na bacia do rio São Francisco	195
FOTO 46	Aspectos da urbanização no município de Barra dos Coqueiros em área de salina abandonada, ocupada com projeto de casas populares	205
FOTO 47 A, B, C e D	Aspectos da rizicultura nos dias atuais. Brejo Grande/SE	208
FOTO 48	Aspectos da produção semi-artesanal da farinha de mandioca.	209
FOTO 49	O carro de boi usado para transportar a mandioca da roça até a casa de farinha.	209
FOTO 50	Indústria de cimento MIZU - extração de calcário em setor de	211

	vertente na área da Fazenda Santo Antônio	
FOTO 51 A e B	Aspectos das feiras livres	212
FOTO 52	Visão panorâmica do Terminal Portuário Inácio Barbosa e instalações	213
FOTO 53	Pesca artesanal com uso do equipamento rústico - <i>covo</i> ; em lagoas do ambiente interdunar	214
FOTO 54	Confecção artesanal de canoas e redes no povoado Saramém	215
FOTO 55	Artesanato – confecção de esteira no povoado com a palha do junco	217
FOTO 56 A e B	Artesãs do povoado Santana dos Frades e do povoado Tigre no preparo do material e na confecção das peças de artesanato com a palha da tabua	218
FOTO 57	Tabua queimada em área de lagoa interdunar como forma de evitar que os artesãos se apropriem do material para confeccionar peças artesanais com a palha	219
FOTO 58	Apicultores da Associação Brejograndense de Criadores de Abelhas e Artesãos, do povoado Brejão dos Negros, em atividade – coleta de pólen	220
FOTO 59 A e B	Aspectos das residências às margens do rio São Francisco e ocupação desordenada nas proximidades do antigo terminal hidroviário em Atalaia Nova	226
FOTO 60 A e B	Precariedade do saneamento básico - esgoto canalizado para as drenagens	227
FOTO 61 A, B, C e D	Aspectos da precariedade da coleta do lixo e deposição em lixeiras a céu aberto	228
FOTO 62	Extração de madeira em área de vegetação de Restinga para uso doméstico (lenha), na área Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco	233
FOTO 63	Sede da ONG Canoa de Tolda, em Brejo Grande	236
FOTO 64	Aspecto da planície de inundação e vale de fundo chato do riacho Raspadinho, afluente do rio Japaratuba	278
FOTO 65 A e B	Processos morfogenéticos associados aos movimentos de massa rápidos em área de vertente: deslizamento	278
FOTO 66	Aspectos da erosão costeira na área próxima ao Hotel Star Fisch	280
FOTO 67	Aspecto das dunas continentais sobre tabuleiro, nas proximidades do povoado Lagoa Redonda	281
FOTO 68	Setor de dunas continentais onde foi implantada a rodovia SE-100 – atuação do processo eólico	282
FOTO 69	Processo de migração das dunas costeiras ativas parcialmente	284

	fixadas pela vegetação sobre lagoa interdunar	
FOTO 70	A drenagem das águas das lagoas interdunares em direção ao mar – solapamento e desmoronamento da microfalésia praial	285
FOTO 71	Areias transportadas por processo eólico recobrem os muros das residências e estrada na orla da Praia de Pirambu	285
FOTO 72	Aspecto do campo eólico com a vegetação queimada para facilitar a cata do guaiamum	286

ANEXOS

ANEXO 01	Roteiro de Entrevista
ANEXO 02	Colunas litológicas dos poços da Petrobrás (FONTES,1984)
ANEXO 03	Perfis de solo (EMBRAPA, 1999)
ANEXO 04	Dados da pluviometria do período analisado: 1975-2005 – Aracaju, Santo Amaro das Brotas,Japaratuba; 1955-1985 – Pacatuba
ANEXO 05	Fichas de análise da água de poços tubulares e drenagens pela DESO
ANEXO 06	Relação dos assentamentos implantados pelo INCRA no estado de Sergipe (dados) e as coordenadas dos assentamentos da área deste estudo

1 INTRODUÇÃO

O reconhecimento e a constatação dos problemas ambientais revelaram para o mundo, principalmente a partir da década de 1970, que suas repercussões atingem não apenas as sociedades locais ou determinados espaços onde os focos são evidentes, mas, a toda humanidade na medida em que seus desdobramentos, com frequência, afetam a escala planetária.

Consequentemente, os problemas ambientais e sociais passaram a fazer parte da pauta dos debates e discussões em todos os segmentos da sociedade nacional e internacional, tendo aportado também no meio acadêmico, onde esta temática abarcou os aspectos físico-bióticos, sociais, econômicos, culturais e políticos. O alcance dos debates sobre as questões ambientais promoveu as conferências e fóruns internacionais tendo motivado a formulação de documentos, declarações e cartas de intenções que foram universalizados, reunindo recomendações a serem seguidas pelos dirigentes dos Estados nacionais, no sentido de procurar modelos de desenvolvimento menos impactantes para o meio ambiente.

A manifestação dos efeitos prejudiciais continua presente no ambiente. Ela resulta da adoção de modelos de desenvolvimento ávidos por assegurar lucros maiores em prazos cada vez curtos, em detrimento da conservação da qualidade ambiental – aspectos físico-bióticos – e da qualidade de vida da população. Esta constatação torna evidente que o alcance de resultados mais significativos, na alteração do quadro de degradação ambiental observado, requer esforços para a substituição dos atuais modelos de desenvolvimento por outros, elaborados em bases sustentáveis – ambiental, social e economicamente. Neste sentido, resta para os Estados a alternativa de buscar um modelo de desenvolvimento que permita conciliar a exploração econômica com a capacidade de suporte dos distintos ambientes do território, implementando uma gestão que assegure a sustentabilidade das gerações futuras.

Com base no agravamento dos problemas ambientais e, por conseguinte, sociais; cientistas e pesquisadores das diversas áreas do conhecimento passaram a dedicar-se aos estudos das inter-relações entre as componentes naturais e sociais, definidoras das estruturas e do funcionamento do ambiente. Assim, as proposições teórico-metodológicas para a análise e a compreensão dessas inter-relações foram sendo formuladas. Neste conjunto, encontravam-se as propostas produzidas no âmbito das geociências, que ganharam mais consistência na medida em que os estudos ambientais passaram a ser desenvolvidos com base na perspectiva sistêmica. Esta nova maneira de entender o ambiente, enquanto resultante das interações entre o conjunto de subsistemas naturais e o sistema social, tornou-se fundamental para que

atualmente, em vários Estados, estejam presentes políticas para o meio ambiente, com a aplicação de medidas para corrigir as distorções do seu modelo econômico.

A noção de sistema passou a ser difundida a partir da publicação da Teoria Geral dos Sistemas apresentada por Bertalanffy, no início da década de 1950, tendo seus princípios, inicialmente, aplicados no campo da Física e da Biologia. Ainda na mesma década, os princípios sistêmicos foram se expandindo e consolidando no campo de outras ciências. Na Geomorfologia, aportaram através de Strahler (1950); Chorley (1962); Howard (1965); Sotchava (1977, 1978); Chorley e Kenedy (1971); Tricart (1977); Tricart e Kilian (1979), entre outros.

A aplicação da abordagem holístico-sistêmica foi crescente nesta disciplina com o reconhecimento do sistema geomorfológico como um sistema aberto, portanto, capaz de refletir as trocas de energia e matéria entre os elementos por estar situado na interface de outros sistemas. No panorama dos estudos ambientais, destacam-se, ainda hoje, a aplicação das propostas teórico-metodológicas do modelo Geossistêmico (BERTRAND, 1972; SOTCHAVA, 1977, 1978), da Ecodinâmica e da Eco-geografia (TRICART, 1977; TRICART e KILIAN, 1979). Observam-se, nestas propostas, uma aproximação no sentido de buscar a compreensão do funcionamento da dinâmica do sistema ambiental e interesse na definição de taxonomias. Esta condição talvez justifique o fato destes suportes teóricos continuarem como o arcabouço fundamental para a elaboração de novas metodologias e para a realização de estudos ambientais, no âmbito mundial.

No Brasil, os princípios da Ecodinâmica (TRICART, 1977) constituíram a base para a elaboração das metodologias de avaliação do estado do sistema ambiental, destacando-se a Vulnerabilidade à Erosão do Solo (CREPANI et al. 1996) e, a Fragilidade Natural dos Ambientes Naturais e Antropizados (ROSS, 1994). Além disso, apoiaram a criação de instrumentos técnicos e metodologias para o ordenamento e gestão do território, a exemplo do Zoneamento Ecológico-Econômico (BECKER e EGLER, 1997).

Desta maneira, a aplicação dos princípios e métodos da Geomorfologia mostra-se adequada aos estudos geoambientais e compatível com o planejamento ambiental, uma vez que a análise sob esta perspectiva permite alcançar relevantes informações para diagnosticar o grau de comprometimento ambiental de uma área, pois nas feições dos modelados encontram-se os registros das ações dos fatores naturais e antrópicos.

Em se tratando do Brasil, a busca por metodologias e modelos sustentáveis para ambiente foi crescente a partir da Lei 6.938, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente, em agosto de 1981.

Neste contexto, a Constituição Federal de 1988, Cap. II, Art. 21 (BRASIL, 1998b), menciona a Ordenação do Território e determina que sua execução seja de competência da União. Dessa forma, a ocupação planejada para todo território nacional deve compatibilizar as atividades econômicas com as limitações dos distintos ambientes, assegurando a continuidade do desenvolvimento econômico; a conservação dos recursos e; a recuperação de áreas degradadas. Seguindo as indicações constitucionais, o Governo Federal passou a investir na elaboração de programas que possibilitassem este novo modelo de desenvolvimento.

Em 1991, o Governo Federal estabeleceu o Programa de Zoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia Legal (PZEEAL), como um meio para viabilizar a Ordenação do território nacional, enquanto expressão espacial das políticas públicas numa perspectiva abrangente de sustentabilidade - econômica, social, cultural e ecológica. Neste programa, o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) constitui o principal instrumento de apoio para a viabilização destas políticas na Ordenação do Território. Com sua base apoiada nos pressupostos holístico-sistêmicos e na avaliação integrada do ambiente, permitiria atender de forma adequada as especificidades regionais e locais, tanto das áreas continentais como litorâneas.

Ao instituir, através da Lei 7.661/88 o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (BRASIL, 1988a), o Governo Federal procurou não apenas particularizar a Zona Costeira como uma unidade geográfica, mas disponibilizar bases metodológicas e instrumentos técnicos para orientar o planejamento e a gestão territorial dos estados e municípios costeiros, visando o uso sustentável dos seus recursos. A aplicação dessas metodologias e instrumentos aplicados aos diagnósticos ambientais de todas as unidades administrativas do território nacional, além de propiciar a gestão integrada do espaço costeiro nacional, objetiva elevar a qualidade de vida das populações com a conservação do seu patrimônio cultural e natural, para alcançar o modelo de desenvolvimento sustentável.

Historicamente, a faixa litorânea brasileira constitui um espaço marcado pela exploração econômica e aglomerações humanas, ainda que de forma descontínua. Nos dias atuais, este quadro persiste. Na fachada atlântica do País, observam-se importantes atividades econômicas; elevados contingentes demográficos e, conseqüentemente, crescentes conflitos de interesses devido às formas de uso dos recursos naturais e da ocupação do solo. Do mesmo modo, esta situação se reproduz em outras áreas litorâneas do mundo, respeitando-se suas especificidades. O reconhecimento deste quadro resultou numa iniciativa por parte das autoridades governamentais dos países com Zona Costeira, com a proposição de políticas supranacionais objetivando a gestão integrada desta unidade ambiental no âmbito mundial.

Esta intenção encontra-se explicitada na Agenda 21, no Programa de Ação Mundial para a Proteção do Meio Ambiente Marinho das Atividades Baseadas em Terra (PNGC II, 2001, p. 8).

A premência para a gestão integrada das Zonas Costeiras no âmbito mundial reforça, prioritariamente, a necessidade da consolidação desta proposta no território nacional. Neste sentido, os estados brasileiros litorâneos se esforçam para executar as propostas do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro – GERCO, especialmente os da região Nordeste. Atualmente, ela é identificada como a área de franca expansão da atividade turística devido às belezas cênicas do seu litoral e, nesta perspectiva o Governo Federal em parceria com os Estados vem desenvolvendo, desde 1991, o Programa de Ação para o Desenvolvimento do Turismo no Nordeste – PRODETUR/NE, constituído por vários projetos.

O estado de Sergipe se insere neste contexto. O Programa de Gerenciamento Costeiro do Estado de Sergipe – GERCO/SE – teve início em 1989. Através de convênio firmado entre o Ministério do Meio Ambiente – MMA, e o Governo de Sergipe, sua execução ficou sob a responsabilidade da Secretaria de Estado do Planejamento e da Ciência e Tecnologia. O GERCO/SE abrange 23 municípios costeiros, assim distribuídos: cinco no Litoral Sul e dezoito no Litoral Norte. Constata-se na Zona Costeira sergipana a ampliação da infraestrutura viária; a presença de importantes atividades econômicas; crescente demanda turística e empreendimentos imobiliários.

Entretanto, por dificuldades técnicas e/ou carência de recursos humanos ainda não foram implementadas as propostas requeridas pelo GERCO. No Litoral Sul os estudos encontram-se num estágio mais adiantado do que no Litoral Norte de Sergipe (LNSE), do qual fazem parte os quatro municípios costeiros objeto desta análise – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande. A seleção desta área foi motivada pela observação de certas ocorrências, como: aceleração na dinâmica de ocupação territorial por conta das novas infra-estruturas facilitadoras do acesso entre a área e Aracaju, particularmente, a Ponte Construtor João Alves sobre o rio Sergipe e a rodovia SE-100; elevação da pressão demográfica, com a implantação de conjuntos habitacionais e loteamentos de segunda residência; instalação e expansão das atividades da aquicultura (principalmente, a carcinicultura) e dos equipamentos destinados ao turismo; mudanças rápidas nos padrões de ocupação de um espaço dotado de grande diversidade de ecossistemas frágeis e sensíveis; novos planos para a instalação de uma área industrial no local do antigo Pólo Cloroquímico; entre outras.

Dessa forma, a Zona Costeira do Litoral Norte de Sergipe configura-se como uma área que necessita de um diagnóstico geoambiental que avalie sua capacidade de suporte da sua base física e dos componentes sociais, pois constitui um sistema de grande complexidade. As atuais orientações da economia neste ambiente dotado de fragilidades e sem grande infraestrutura pode acarretar em consequências desastrosas e irreversíveis.

A concepção da proposta desta tese doutoral objetivou proceder à análise dos componentes geoambientais e socioeconômicos dos quatro municípios costeiros defrontantes com o mar, circunscritos na área do Litoral Norte de Sergipe – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande. Os estudos desenvolveram-se apoiados nos pressupostos sistêmicos e métodos da Geomorfologia, visando um diagnóstico geoambiental e socioeconômico com a identificação do grau de Vulnerabilidade Ambiental das Unidades de Paisagem e do estado ecodinâmico do sistema ambiental, a fim de oferecer subsídios ao Ordenamento territorial e a Gestão dos recursos naturais deste setor da Zona Costeira sergipana.

Para permitir o alcance desta proposta objetivou-se o seguinte:

- (i) Analisar, segundo os princípios holístico-sistêmicos, as características dos condicionantes naturais e antrópicos definidores do sistema geoambiental e as características do sistema socioeconômico da área de estudo, com ênfase nas interações entre os condicionantes ambientais e o tipo de uso dos recursos naturais e ocupação das terras;
- (ii) Analisar a organização e funcionamento dos sistemas das Unidades de Paisagem que compõem os municípios da área de estudo, identificando seus compartimentos representativos, os condicionantes da morfodinâmica atual e as modalidades da relação morfogênese/pedogênese, segundo os métodos da Geomorfologia;
- (iii) Avaliar a Vulnerabilidade Ambiental das Unidades de Paisagem com a identificação do estado ecodinâmico, para a consolidação dos diagnósticos geoambiental e socioeconômico enquanto subsídios ao Ordenamento e Gestão territorial e, suporte a uma possível prognose;
- (iv) Propor um Zoneamento Ambiental como forma de aplicar as informações obtidas nos diagnósticos realizados, com base nos aspectos legais pertinentes, na avaliação do estado dos sistemas geoambiental e socioeconômico e no Zoneamento Ecológico-Econômico, visando o Ordenamento e Gestão do território dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe para alcançar um modelo de desenvolvimento em padrões sustentáveis.

A conclusão dos estudos previstos nesta tese doutoral disponibilizará um conjunto de dados para: apoiar a elaboração e/ou ajustes dos Planos Diretores, Planos de Gerenciamento Costeiro Integrado e o Zoneamento Ecológico-Econômico dos municípios envolvidos, apoiar estudos de instituições públicas e da sociedade civil organizada, e ampliar as pesquisas acadêmicas referentes ao uso e ocupação do território em ambiente costeiro.

Os municípios deste estudo – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande – apresentam certos aspectos comuns: todos integram a Zona Costeira e são defrontantes com o mar; possuem território englobando ecossistemas de baixa resiliência; a economia apoiada nas atividades do setor primário e incrementada pela exploração do petróleo; e têm na rodovia SE-100 e na Ponte Construtor João Alves, sobre o rio Sergipe, os principais vetores da atual ocupação de seus territórios, devido a acessibilidade que foi amplamente facilitada, acabando com o relativo isolamento da área.

As melhorias na infra-estrutura viária vêm contribuindo para alterar a dinâmica social e espacial da área, através do aumento da população, com a presença de novos moradores e o aumento o fluxo de turistas atraídos pela beleza cênica da área, da instalação de novos empreendimentos turísticos de luxo e dos investimentos da indústria da construção civil em loteamentos para segunda residência, principalmente.

Contrapondo-se a este momento de intensificação da dinâmica de ocupação do espaço, são verificados também problemas: riscos de impactos ambientais; estagnação econômica de determinadas atividades tradicionais como a cocoicultura, a pesca artesanal e o transporte de passageiros e cargas através do terminal hidroviário; introdução de novos comportamentos nas comunidades locais, como – mudança nos padrões de sociabilidade, abandono dos padrões culturais e adoção de hábitos de consumo urbano, entre outros.

2 O PANORAMA TEÓRICO-METODOLÓGICO E CONCEITUAL DO ESTUDO

2.1 MARCOS CONCEITUAIS DA ANÁLISE

Sob este item objetiva-se discutir os principais conceitos e noções envolvidos na temática deste estudo e que muitas vezes apresentam-se dúbios, dando margem a entendimentos diversos, particularmente aqueles utilizados por especialistas de diferentes áreas do conhecimento. Assim, elegeu-se abordar os conceitos: Ambiente; Espaço e Território; Paisagem e Zona Costeira, visando delinear um escopo conceitual aplicável à análise geoambiental dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe.

2.1.1 Ambiente – a complexidade do conceito

O conceito de ambiente ou meio ambiente evoluiu através do tempo. A crise econômica mundial instalada a partir dos anos de 1970 colocou o termo “ambiente” na agenda e mídia mundial. Nessa época o mundo tomou consciência de que a crise continha uma nova questão “a redução do índice de qualidade de vida de grande parte da população mundial: era a poluição que, juntamente com a possibilidade de exaustão dos recursos naturais, interferia no presente e futuro da humanidade” (LEONARDI, 2002, p. 392).

Segundo Mendonça (2002, p. 124) o termo ambiente encontrava-se inicialmente associado a uma concepção naturalista. Entretanto, a medida que o processo econômico das sociedades humanas avança e as atividades vão se avolumando no espaço começam a surgir novos entendimentos e aplicações para o vocábulo *ambiente*. A crise ambiental contemporânea passou a exigir novas propostas de estudos que atendam às necessidades atuais do *novo ambiente*.

A história da sociedade humana do último quartel do século XX encontra-se fortemente marcada pelo debate acerca da questão ambiental, fato que se repercute de maneira integral no escopo do conhecimento geográfico. O século XX assistiu a lenta transformação da conotação dos termos ambiente e ambientalismo [...]. (MENDONÇA, 2002, p.123).

No momento em que as questões ambientais passam a ser preocupação e foco das atenções da mídia, de lideranças políticas e de estudiosos de várias áreas, algumas dificuldades são reveladas. Milton Santos no artigo *A questão do meio ambiente: desafios para a construção de uma perspectiva transdisciplinar* (1995) aborda as dificuldades para a

construção conjunta de uma proposta voltada para os estudos ambientais, comentando o isolamento das disciplinas e a *apropriação exclusiva* que cada uma delas faz do meio ambiente enquanto objeto de estudo. Na sua análise faz algumas considerações entre as quais se destacam “a natureza e o espaço se redefinem a partir da evolução técnica” e “não existe meio ambiente diferente de meio”.

Além da disputa entre os cientistas *pela propriedade* do meio ambiente, há também uma disputa por sua apropriação entre instituições da sociedade civil organizada. De acordo com Mendonça (2002, p. 124-125, grifo do autor) a utilização do termo *meio ambiente* chegou a incomodar certos ambientalistas, pois entendiam que guardaria a idéia “do tratamento parcial para os problemas ambientais”. E, o autor chama atenção para o fato de poucos geógrafos terem entrado em defesa da associação do termo *meio* ao vocábulo *ambiente*, quando deixaram de apontar a sua importância e o seu significado científico. Para clarificar em que perspectiva o geógrafo concebe o conceito meio ambiente, ele cita Veyret (1999):

De fato, para um geógrafo, a noção de meio ambiente não recobre somente a natureza, ainda menos a fauna e a flora somente. Este termo designa as relações de interdependência que existem entre o homem, as sociedades e os componentes físicos, químicos, bióticos do meio e integra também seus aspectos econômicos, sociais e culturais. (VEYRET, 1999, p. 6, apud MENDONÇA, 2002, p. 125).

Na verdade os estudiosos que se dedicam a analisar a relação sociedade/natureza acabam, quase sempre, abordando a problemática ambiental no que tange a degradação dos recursos naturais e/ou a perda da qualidade de vida.

De acordo com Santos (1995, grifo nosso),

O que hoje se chamam *agravos ao meio ambiente*, na realidade, não são outra coisa senão *agravos ao meio de vida do homem, isto é, ao meio visto em sua integralidade*. Esses agravos ao meio devem ser considerados dentro do processo evolutivo pelo qual se dá o *confronto entre a dinâmica da história e a vida do planeta*.

A história do homem sobre a Terra é a história de uma ruptura progressiva entre o homem e o seu entorno. [...]. A natureza artificializada marca uma grande mudança na história humana da natureza. [...].

Na atualidade, o *entorno* se traduz em diferentes escalas espaciais, ou seja, pode estar representando o nível local ou o próprio planeta. Os problemas ambientais que são postos hoje em debate são decorrentes *dos maus tratos* ao meio e, estes *maus tratos* resultam do

domínio da natureza pela tecnologia em consonância com o tipo de modelo econômico e o modo de produção adotados pelas sociedades.

[...] o locus desses problemas é o lugar, é o mundo. [...].

Ao falarmos em meio ambiente, portanto, temos que entender, antes de mais nada, a formação desse meio técnico que hoje é passível de ser apreendido na relação do lugar com o mundo. (SANTOS, 1995).

Com base nessa análise o desenvolvimento dos estudos ambientais deve apoiar-se na análise das relações sociedade-natureza de maneira contextualizada, observando-se como os fenômenos se manifestam na área de estudo e, até que nível são consequentes do meio técnico dos grupos sociais. Como a análise geográfica integra aspectos do binômio sociedade-natureza, os estudos ambientais encontram na Geografia um campo profícuo ao seu desenvolvimento. Assim, o entrelaçamento da perspectiva ecológica com os estudos geográficos propicia a formulação e a consolidação de propostas teórico-metodológicas de cunho sistêmico, numa visão holística e integrada, para a análise do meio ambiente.

Christofolletti (1999, p. 36) nas suas considerações sobre os sistemas ambientais reconhece que “o substantivo ambiente e o adjetivo ambiental vêm sendo empregados de forma generalizada e ampla [...]” e, tal prática contribui para determinar uma aplicação inadequada desses vocábulos. Os termos *ambiente* e *meio ambiente* são analisados pelo autor que entende que: o primeiro apresenta maior abrangência, pois costuma ser aplicado a todo tipo de situação, enquanto o segundo revela-se como o mais adequado quando objetiva-se uma análise geográfica. Ainda assim, ele aponta duas perspectivas na aplicação do termo meio ambiente quando associado aos estudos ambientais:

A primeira tem significância biológica e social, [...]. Pode ser afetado ou descrito pelos aspectos físicos químicos e biológicos, tanto naturais ou construídos pelo homem. [...]” [...].

A segunda perspectiva considera a funcionalidade interativa da geosfera-biosfera, focalizando a existência de unidades de organização englobando elementos físicos (abióticos) e bióticos que compõem o meio ambiente no globo terrestre. [...]. Nessa perspectiva prevalece a relevância antropogenética, porque tais organizações espaciais constituem sempre o meio ambiente para a sobrevivência, desenvolvimento e crescimento das sociedades humanas. (CHRISTOFOLETTI, 1999, p. 37).

Este estudo pretende se respaldar nesta segunda concepção de Christofolletti (1999), entendendo o *meio ambiente* como a expressão espacial resultante das relações entre os fatores abióticos e bióticos, onde o *humano* interage de maneira conjugada e simultânea com

os demais componentes, para configurar uma dinâmica ambiental que é permanentemente redefinida por estas interações.

Mendonça (2002, p. 125-126) observa que pelo fato de ainda estar muito presente a associação do termo meio ambiente “aos princípios naturalistas”, se constitui um desafio “inserir na abordagem ambiental a perspectiva humana – portanto social, econômica, política e cultural”. É como se essa expressão fosse insuficiente para abranger a componente humana, como se houvesse uma dicotomia entre natureza e sociedade. Assim, o autor chama atenção para “uma forte tendência à utilização, de forma ampla, do termo socioambiental [...]” na atualidade.

Constata-se ainda outra situação quando se trata dos estudos ambientais – as análises se desenvolvem de forma setorializada para os aspectos físicos, bióticos e antrópicos. Embora esta seja uma prática freqüente e necessária a este tipo de estudo de grande abrangência temática, os especialistas devem estar atentos para reconstruir através da análise integrada os *elos interativos* que põem em relação todos os componentes do meio ambiente

Portanto, proceder aos estudos ambientais requer do pesquisador uma clareza do seu objeto, dos seus objetivos e o reconhecimento das especificidades da área de estudo, para que em sua abordagem não focalize parcialmente uma realidade muito mais complexa e mais abrangente.

2.1.2 Espaço e território - algumas abordagens

Os termos *espaço* e *território* são amplamente usados em diferentes contextos, constatando-se uma diversidade de acepções, inclusive no processo de evolução do pensamento geográfico. Desta forma, é válido abordar sobre tais categorias no âmbito da ciência geográfica destacando-se as contribuições e reflexões de alguns autores contemporâneos. Cada um, dependendo de seus objetivos, da sua percepção e/ou da concepção teórico-metodológica, desenvolve a análise ressaltando um aspecto específico ou vários aspectos simultaneamente. Se instala assim, um campo profícuo e polêmico para esta discussão.

Santos (1986, p.137-138, grifo nosso) ao tecer sua análise sobre o espaço buscou o entendimento de outros autores sobre esse conceito. Assim, concorda que “*a realidade espacial é uma dimensão em permanente estado de reajustamento sob a influência da realidade econômica e social* que ao mesmo tempo exerce sua influência sobre esta realidade” e conclui que “o espaço é a matéria trabalhada por excelência”. Além disso, o autor chama de

rugosidades, palavra tomada do vocabulário geomorfológico e geológico, “o espaço construído, o tempo histórico que se transformou em paisagem, incorporado ao espaço”. E reafirma que “o espaço é um testemunho; ele testemunha um momento de um modo de produção pela memória do espaço construído, das coisas fixadas na paisagem criada”.

Segundo Santos (1986, 161-162) “a natureza sempre foi o celeiro do homem [...]” e com a utilização dos “instrumentos de trabalho” na exploração dos recursos ambientais ele foi estruturando o seu espaço de sobrevivência.

O ato de produzir é igualmente o ato de produzir espaço. A promoção do homem animal a homem social deu-se quando ele começou a produzir. Produzir significa tirar da natureza os elementos indispensáveis à reprodução da vida. A produção, pois, supõe uma intermediação entre o homem e a natureza, através do uso de técnicas e instrumentos de trabalho [...]. (SANTOS, 1986, 161-162).

Para Damiani (2001, p. 48) o espaço é dotado de contradições e deve ser entendido como mercadoria. Portanto, o enfoque da autora inclina-se para a perspectiva social e econômica, reconhecendo que os interesses dos grupos humanos são determinantes na produção do espaço. De acordo com a autora,

Usar os espaços para viver, ou apenas sobreviver, é uma necessidade incontestável, [...]. *Apesar das formas variadas de utilização, o uso dos espaços é um pressuposto da vida.* E exatamente porque *nem sempre as formas de uso foram as mesmas*, é possível avaliar que muitas delas se consolidaram no decorrer da história humana, [...]. *O uso do espaço remete às profundas marcas que o homem imprime à natureza; remete, portanto, à produção da natureza humana.* [...]. *Através do espaço, a relação entre o homem e a natureza, como suposto da produção do homem, evidencia-se [...].* (DAMIANI, 2001, p. 48, grifo nosso).

Contrapondo-se a este enfoque pautado numa visão antropocêntrica, o espaço revela também a história da evolução natural do planeta, testemunhando sua dinâmica através dos aspectos da geologia, das características dos modelados e das heranças paleoclimáticas, entre outras. Portanto, o espaço natural possui um nível de organização que é inerente à sua evolução, à sua estrutura. Sobre ela, apenas recentemente, a humanidade passou a construir a sua própria história. Uma história que, apesar recente, tem deixado suas marcas. Os impactos antropomórficos são visíveis no espaço, devido as repercussões das ações humanas sobre os componentes do sistema natural. Na realidade o *espaço natural* vai se revelando desorganizado quando explorado para satisfazer as necessidades humanas.

Steinberger (2006, p. 49) analisa as abordagens de vários autores sobre a questão espaço/natureza/sociedade e, identifica a presença do dualismo que insiste em permear esta análise. A autora reafirma que “o espaço é social e é natureza”, parecendo querer reconstruir o elo entre o espaço antrópico e o espaço natural. Ela acredita que somente a partir dessa visão se pode “quebrar o dualismo homem-natureza”, pois se estabelece uma conciliação entre “espaço, natureza e território, por meio da técnica, [...]”. Depreende-se então que, por meio da técnica, o homem se apropria dos recursos presentes no ambiente e no decorrer desse processo, ele estabelece um conjunto de relações que são determinantes para fazer surgir no espaço objetos concretos e simbólicos, configurando-se o que se denomina – território.

Santos e Silveira (2001, p.247-248) entendem que apenas o território usado pode ser considerado uma categoria de análise. E, Souza (2002, grifo da autora) referenda esta concepção de território quando comenta:

O território, modernamente, é entendido não apenas como limite político administrativo, mas como espaço efetivamente usado pela sociedade e pelas empresas. [...] É bom lembrar que *tudo passa mas os territórios, espaços efetivamente usados, permanecem.*

Andrade (1995, p. 19-20) alerta que:

O conceito de território não deve ser confundido com o de espaço ou de lugar, estando muito ligado à idéia de domínio ou de gestão de determinada área. Assim, deve-se ligar sempre a idéia de território à idéia de poder, quer se faça referência ao poder público, estatal, quer ao poder das grandes empresas [...].
A formação de um território dá às pessoas que nele habitam a consciência de sua participação, provocando o sentido de territorialidade [...].

Observa-se nesta análise que o território encontra-se associado tanto ao poder do capital representado pelas grandes empresas, uma faceta do processo econômico contemporâneo evidenciada na dimensão espacial. Por outro lado, o autor incorpora à noção de territorialidade, os elementos imateriais (simbólicos) que conferem certa subjetividade ao espaço.

Haesbaert (2006, p. 35-98) ao discorrer sua análise sobre desterritorialização mostra a amplitude do conceito território e, embora reconheça a importância das quatro dimensões (política, cultural, econômica e “natural”) sob as quais o território é freqüentemente focalizado, ele propõe uma abordagem destas dimensões a partir do patamar filosófico de cada uma delas. Assim, discute o conceito de território segundo “o binômio materialismo-

idealismo” e “o binômio espaço-tempo”, destacando as perspectivas materialistas, idealistas, integradoras e a visão relacional.

No seu comentário, o autor destaca que “o território, de qualquer forma, define-se antes de tudo com referência às relações sociais (ou culturais, em sentido amplo) e ao contexto histórico em que está inserido” (HAESBAERT, 2006, p. 78). Além disso, enfatiza que “o território não deve ser visto nem simplesmente como um objeto em sua materialidade [...], nem como um mero instrumento analítico ou conceito elaborado pelo pesquisador” (HAESBAERT, 2006, p. 91). O autor enfoca também o sentido “multidimensional e multiescalar” do território, assinalando que “não implica em menosprezar suas especificidades geo-históricas” (HAESBAERT, 2006, p. 96).

Uma proposta de análise geoambiental sob a perspectiva do Ordenamento e Gestão do território, precisa discutir o binômio Espaço/Território de forma integrada para expressar o processo histórico que configurou esse espaço e identificar através dos seus usos múltiplos, a subjetividade da complexa malha das relações sociais.

2.1.3 Paisagem – a percepção do espaço geográfico

[...] a paisagem é sempre uma herança. Na verdade, ela é uma herança em todo o sentido da palavra: herança de processos fisiográficos e biológicos, e patrimônio coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidades (AB’SABER, 2003, p. 09)

Paisagem é um termo incorporado ao vocabulário cotidiano dos povos no decorrer do tempo histórico. Segundo Bolós (1992) este vocábulo encontra-se carregado de sentido estético e, ainda nos dias atuais, tem sido utilizado dessa forma não apenas por artistas, mas também por estudiosos de diversos segmentos, inclusive geógrafos. Esta autora assevera que a concepção científica e a maior parte das bases teóricas da *paisagem* se concentraram entre a segunda metade do século XIX e a primeira metade do século XX.

Na ciência geográfica, o termo *paisagem*, passou a ser utilizado nesta época, introduzido por geógrafos alemães. Por um longo período esteve associado a uma conotação meramente descritiva. Entretanto, no decorrer do tempo, tornou-se uma das categorias mais utilizadas na análise geográfica. A *paisagem* representa a síntese da dinâmica estabelecida na interface das relações entre os elementos naturais e a sociedade.

Bertrand (1972, p. 2) afirma que “a paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É [...] o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de

elementos físicos, biológicos e antrópicos”, o que a torna “um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução” devendo o seu estudo estar atrelado à noção de escala.

Neste sentido, surgiram algumas contribuições taxonômicas no âmbito da análise e classificação da *paisagem*: Bertrand (1972) propôs um sistema de hierarquização constituído por seis níveis: Zona, Domínio, Região, Geossistema, Geofácies e Geótopo; Tricart (1977) considerando o balanço pedogênese-morfogênese, avaliou o estado morfodinâmico do ambiente, identificando os meios: Estáveis, Intergrades e Fortemente Instáveis; Bólos (1992), por sua vez, conjugou uma série de critérios como: tipo de sistema, tamanho e tempo, para classificar a paisagem em – Natural, Equilibrada, Abiótica, Biótica e Antrópica. Em seguida, considerando o seu estado estabeleceu nova classificação em: Paisagem em Equilíbrio, Paisagem em Regressão e Paisagem em Progressão. Na realidade, estas e outras classificações constituem sistematizações resultantes de discussões teóricas, fomentadas em torno de determinadas questões e interesses, que satisfazem em certo momento os seus autores.

Dessa forma, o estudo, a compartimentação e a opção pela aplicação de um sistema taxonômico à análise da *paisagem* são definidos em função dos objetivos e do objeto de investigação do pesquisador. No decorrer da análise, muitas vezes podem ser enfatizados certos aspectos em detrimento de outros, revelando que o foco da proposta requer aquele recorte ou destaque. Entretanto, deve-se reconhecer a *paisagem* como resultado de complexas interações entre os elementos bióticos e abióticos submetidos às ações humanas. Na atualidade a dinâmica da sociedade tem sido preponderante na sua evolução e, esta condição tem se repercutido no ambiente resultando, frequentemente, em desequilíbrios.

Cotidianamente, a *paisagem* tem sido referida por suas características organizacional, beleza cênica e estado de conservação. Mas, reflete também a maneira como as sociedades humanas têm se apropriado dos recursos naturais.

A *paisagem* enquanto unidade espacial configura toda a dinâmica do espaço geográfico, cuja estrutura é definida através dos processos sociais desenvolvidos no decorrer do tempo (CASSETI, 1991; BÓLOS, 1992). Casseti (1994, p.2) destaca que a assimilação da *paisagem* como uma unidade territorial constitui “o ponto de partida para a análise dos fatos segundo a perspectiva sistêmica”. Para o autor

os avanços metodológicos proporcionados pelo conceito de paisagem, registrados ao longo do tempo, possibilitaram a análise integrada dos componentes biofísicos e socioeconômicos, denominada de “estruturação da paisagem”, importante instrumento no processo da compartimentação (CASSETI, 1994, p.2).

Os parâmetros aplicados à compartimentação da paisagem para fins de análise, frequentemente, são de ordem físico-biótica enfatizando aspectos biogeográficos, geomorfológicos, pedológicos, etc. Em se tratando dos estudos para subsidiar o Ordenamento e a Gestão do Território, a *paisagem* constitui objeto essencial da análise permitindo diagnosticar o estado presente com vistas à implantação de atividades futuras. Para isto, deve-se avaliar de forma integrada os componentes geoambientais e socioeconômicos visando compreender o funcionamento do sistema ambiental; reconhecer os pontos vulneráveis e as potencialidades dos seus recursos; e os modos de exploração dos recursos por parte da sociedade.

A *paisagem* reflete, em maior ou menor grau, os efeitos das intervenções humanas. A forma como uma sociedade se apropria dos recursos ambientais é determinante para desencadear processos que comprometem a *estabilidade* e a qualidade do meio ambiente. Considerando que a paisagem se configura a partir das inter-relações entre os diversos componentes e que nos dias atuais as sociedades humanas são seu principal agente transformador, muitos dos problemas ambientais gerados são irreversíveis. Assim, são constatados, por exemplo, assoreamento de drenagens devido às intervenções na hidrodinâmica fluvial ou por ações de desmatamento; deslizamentos de terras potencializados pelo desmatamento e ocupação de encostas declivosas; contaminação do solo e das águas por efluentes industriais, agrotóxicos e dejetos domésticos, etc.

Uma vez alterado o *estado de equilíbrio* da paisagem e rompida a capacidade de auto-regeneração do sistema, instala-se uma nova dinâmica, pois os efeitos danosos propagam-se em cascata no âmbito do sistema ambiental. Ainda que se minimizem as intervenções inadequadas e se busque recuperar este sistema, não se restaura a dinâmica inicial ou original.

De acordo com Caseti (1991, p. 20), “a forma de apropriação e transformação da natureza responde pela existência dos problemas ambientais, cuja origem encontra-se determinada pelas próprias relações sociais”. Para o autor as relações de produção definem a forma de apropriação dos recursos do meio ambiente e configuram as relações entre o homem e a natureza. Em se tratando de uma sociedade capitalista esta questão torna-se mais complexa.

O agravamento dos problemas ambientais nasce, portanto com as relações de propriedade privada e os antagonismos de classe, responsáveis pela alteração da raiz da estrutura social e, por conseguinte, das relações entre o homem e a natureza.[...] as relações de produção são relações de domínio e submissão. É dessa relação que se constata o grau de dilapidação da capacidade produtiva da terra, com crescente degradação da natureza, determinada por

um aproveitamento generalizado e mais intenso dos recursos naturais, sobretudo através do processo de industrialização, urbanização e agricultura predatória (CASSETI, 1991, p. 26).

O quadro ambiental observado nos dias atuais demonstra que os seres humanos por muito tempo se percebiam como seres externos à natureza e não como um de seus componentes. A tomada de consciência é muito recente. Atualmente há iniciativas no sentido de se procurar avaliar, previamente, o potencial dos recursos naturais, o comportamento dos componentes físico-bióticos do meio ambiente, bem como as ações da sociedade produtora do espaço, quando se deseja implantar alguma atividade ou empreendimento.

O que se tem buscado desde a Conferência de Estocolmo, em 1972, é fazer com que as sociedades busquem modelos econômicos mais harmônicos, em bases sustentáveis; onde se busque o equilíbrio entre desenvolvimento econômico e manutenção da qualidade ambiental. Não é tarefa fácil equacionar esta questão. Entretanto, a realização de diagnósticos geoambientais e socioeconômicos constituem o caminho para avaliar a capacidade de suporte dos componentes naturais de uma *paisagem* através da análise da sua estrutura e organização.

2.1.4 A polêmica discussão: litoral, costa ou zona costeira?

Considerando que este estudo propõe o desenvolvimento de uma análise geoambiental e socioeconômica envolvendo quatro municípios litorâneos localizados na Zona Costeira sergipana, é apropriado abordar aspectos desta discussão.

A aplicação dos termos – Litoral, Costa ou Zona Costeira – constitui uma dificuldade. Há quem os considere sinônimos e os aplica de maneira indistinta. Entretanto, esta discussão permeia os círculos acadêmicos no âmbito nacional e internacional, por envolver questões de cunho político, jurídico, geográfico e, principalmente, econômico, constituindo-se um ponto polêmico.

Existem vários critérios a ser considerados quando se trata de delimitar e consequentemente, definir Zona Costeira. Segundo Moraes (1999, p. 29) a seleção destes critérios depende dos “fins pretendidos”.

No Brasil constatam-se uma diversidade de critérios aplicados para a identificação dos limites, definição e classificação da Zona Costeira, entre eles destacam-se:

- Ab’Saber (2001) baseando-se em critérios geomorfológicos, paisagísticos e fitogeográficos, segmentou a Zona Costeira brasileira nos seguintes setores – Litoral

Equatorial Amazônico, Litoral Setentrional do Nordeste, Litoral Oriental do Nordeste, Litoral Leste, Litoral Sudeste e Litoral Sul;

- Muehe (2001) considerou os critérios morfodinâmicos para a definição dos limites da orla costeira; e
- Fontes (1999) na sua análise apresentou a Zona Costeira, seguindo a proposta de Carvalho e Rizzo (1994), compreendendo três setores distintos – Interface Continental, Planície Costeira e Interface Marinha.

Estes autores apresentam diferentes *leituras* para um mesmo objeto – a Zona Costeira. Eles encontram-se respaldados em suportes teóricos que atenderam às suas necessidades e interesses num dado momento.

A multiplicidade de critérios adotados para conceituar e estabelecer limites para a Zona Costeira justifica-se em razão do litoral apresentar situações bastante diferenciadas, às vezes são “paisagens e ecossistemas peculiares, com limites bem definidos”, outras vezes estes compartimentos paisagísticos estão apenas representados parcialmente na borda marítima, e se estendem pelo continente adentro (MORAES, 1999, p. 29-30). Portanto, “a zona costeira não é sempre uma unidade natural evidente [...]”. Esta condição fertiliza o debate no campo conceitual e, determina certa subjetividade no que se refere à compreensão, escolha dos critérios e definição dos limites da Zona Costeira. Este autor dá um exemplo destas dificuldades:

O IBGE, trabalhando com a perspectiva da “linha de costa” (isto é, sem penetrar nas reentrâncias do litoral), identificava 253 municípios litorâneos em 1991. Já o Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro (GERCO) delimitava, no ano seguinte, um universo para a sua atuação de 532 municípios (MORAES, 1999, p. 30).

Estas situações alimentam as discussões sobre a terminologia mais adequada e os limites da Zona Costeira. Segundo Villwock (2001, p. 76, grifo do autor) esta questão foi enfrentada por ele e Martins, quando optaram pelo uso do termo – *costa*; considerando “[...] **costa** o espaço de terra adjacente ao mar (corpo de água), acima da linha de mais alta maré. Por outro lado, **litoral** era a faixa compreendida entre as linhas de mais alta e mais baixa maré”. Nos dias atuais, ele reconhece que as dificuldades para a distinção destes termos continuam e, embora existam “pequenas diferenças conceituais”, *costa* e *litoral* são freqüentemente usados como sinônimos.

Após tecer considerações sobre estas terminologias, Villwock (2001, p. 77) apresenta a definição de Zona Costeira com base na Lei Federal 7.661/88 que instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC:

[...], trata de uma área composta de parte territorial e parte marítima. A parte territorial engloba todos os municípios costeiros do litoral brasileiro, somada as áreas de outros municípios interiores que abrigam atividades potencialmente poluidoras à zona costeira. A parte Marítima é coincidente com o nosso mar territorial, isto é, a faixa com largura de 12 milhas náuticas, a partir do litoral.

A complexidade que envolve a definição e aplicação dos termos Litoral, Costa ou Zona Costeira não se apresenta apenas no Brasil. Esta situação se verifica também em outros países com áreas costeiras contribuindo, efetivamente, para atrasar as discussões voltadas para a elaboração de um plano de gestão integrada no âmbito mundial. Enquanto de um lado parece haver consenso em relação à importância econômica e ecológica e aos riscos potenciais a que está sujeita a Zona Costeira em qualquer parte do mundo, do outro, persistem as dificuldades referentes a “enorme variação no estabelecimento de limites para delinear tanto a extensão terrestre como a extensão marinha da zona costeira” em virtude das “diferenças ambientais, de recursos e de políticas governamentais de nações e estados costeiros” (VILLWOCK, 2001, p. 78).

Andriguetto Filho (2004, p. 189, grifo nosso) apresenta uma definição para Zona Costeira, comentando suas características e aponta os motivos que dificultam a delimitação do seu espaço físico:

a zona costeira se caracteriza, [...], por sua tridimensionalidade, pelo encontro das águas (doces e salgadas) com a terra e a atmosfera, e por sua “fluidez”, de água e de ar, mas também de gente, embarcações, mercadorias e significados. Como espaço físico, é de certa forma indeterminado, já que *a definição dos limites físicos passará sempre por uma escolha social mais ou menos arbitrária*. É antes um território culturalmente construído do que um espaço fisicamente dado.

Para Gruber, Ramos e Nicolodi (2001, p.85-86) “esta discussão conceitual é importante, principalmente quando enfocamos as condições fisiográficas da costa ou litoral, buscando seus limites e a correlação entre os sistemas costeiros e oceânicos”. Estes autores apontam que as discussões recentes no cenário mundial se dão cada vez mais em torno do conceito de Zona Costeira, pois

[...] existem várias definições [...]. Algumas só descrevem as características físicas, enquanto outras incluem aspectos demográficos, de funcionalidade ecológica e considerações geográficas. Dentro dos instrumentos legais, também existe uma grande variação de definições [...].

Estas discussões têm sido fomentadas pela preocupação crescente em relação ao esgotamento dos recursos costeiros, envolvendo não apenas a comunidade científica, mas organismos internacionais, organizações não governamentais e instituições financeiras. O que se espera alcançar através delas, nos encontros e conferências realizados, é “a formalização da rede de especialistas e instituições relacionadas em Gestão Integrada de Zona Costeira” (GRUBER, RAMOS E NICOLODI, 2001, p.88-89).

O Brasil participa destes debates, pois possui uma Zona Costeira com mais de oito mil quilômetros de extensão, onde, segundo as estatísticas, vivem aproximadamente quarenta milhões de habitantes distribuídos nos 17 estados litorâneos. O estado caótico da produção do espaço urbano no País se reflete também na urbanização da Zona Costeira, sendo localmente agravado pela velocidade com que ocorrem os processos de ocupação e, pelo aumento da exposição dos ecossistemas costeiros aos impactos (MORAES, 1995). Dessa forma, urge uma ação que possibilite ordenar a ocupação dos espaços da Zona Costeira, como forma de corrigir as distorções já presentes através de medidas mitigadoras e, prevenir situações futuras que coloquem em risco os recursos ambientais desta área.

Para ordenar a ocupação dos espaços costeiros em padrões sustentáveis, o País possui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II, 2001) aprovado pela Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), através da Resolução nº 005, de 03 de dezembro de 1997, que define Zona Costeira como o “espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos ambientais [...]”, abrangendo a Faixa Marítima e a Faixa Terrestre. A primeira “se estende mar a fora distando 12 milhas marítimas das Linhas de Base estabelecidas de acordo com a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, compreendendo a totalidade do Mar Territorial” enquanto a segunda engloba “a faixa do continente formada pelos municípios que sofrem influência dos fenômenos ocorrentes na Zona Costeira, a saber:

- a) os municípios defrontantes com o mar [...]; b) os municípios não-defrontantes com o mar que se localizam nas regiões metropolitanas litorâneas; c) os municípios contíguos às grandes cidades e às capitais estaduais litorâneas, que apresentem processo de conurbação; d) os municípios próximos ao litoral, até 50 Km da linha de costa, que aloquem, em seu território, atividades ou infra-estruturas de grande impacto ambiental sobre a Zona Costeira, ou ecossistemas costeiros de alta relevância; e) os

municípios estuarinos-lagunares, mesmo que não diretamente defrontantes com o mar, dada a relevância destes ambientes para a dinâmica marítimo-litorânea; e f) os municípios que, mesmo não defrontantes com o mar, tenham todos os limites estabelecidos com os municípios referidos nas alíneas anteriores. [...] (PNGC, 2001, p.11).

O Macrodiagnóstico da Zona Costeira do Brasil, publicado em 1996, objetivou gerar subsídios para o Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro (GERCO). Nos dias atuais o grande desafio é implementar um programa de Gestão Integrada da Zona Costeira a fim de coordenar a ocupação do território e os diversos interesses de uso dos recursos costeiros no País.

Excetuando-se as controvérsias etimológicas, de modo geral se reconhece a Zona Costeira como um espaço de intensa ocupação e resultante da interação sociedade-natureza. A presença do litoral constitui fator fundamental para a localização de uma diversidade de atividades econômicas e presença de grupamentos humanos culturalmente distintos. Dessa forma, é potencialmente um espaço de múltiplos conflitos, em razão dos diversos interesses em relação ao uso dos recursos ambientais.

Por abranger a interface marinha, Moraes (1999) reconhece a Zona Costeira como um espaço dotado de qualidades geográficas particulares e de grandes potencialidades locais; qualificando-o como estratégico, raro, finito, relativamente escasso, provido de relevantes ecossistemas e fontes de recursos.

No Brasil, as áreas dos municípios da Zona Costeira têm sido identificadas, principalmente, como o espaço da indústria do turismo e do lazer. Por outro lado, os locais de baixa densidade demográfica, costumam ser destinados às atividades industriais e portuárias. Em decorrência destes usos, há uma demanda por infra-estruturas que nem sempre são satisfatórias em termos do atendimento às necessidades dos novos núcleos habitacionais e, quando implantadas colocam em risco o precário equilíbrio deste sistema ambiental.

Além disso, observa-se uma valorização crescente das áreas cujas paisagens encontram-se mais preservadas. Este fato contribui, muitas vezes, para expropriar as comunidades tradicionais que as ocupavam. Além disso, a intervenção do Poder Público nestas áreas, alocando infra-estruturas básicas e rede viária, por exemplo, concorre para alterar a lógica de mercado, estimulando as ações especulativas antecipadas.

Este contexto encerra o quadro que domina nos municípios litorâneos brasileiros e, principalmente, os nordestinos. Os municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe não fogem a esta regra. A melhoria nas condições de acesso, através da construção da ponte sobre o rio Sergipe que interliga a área à capital e, a recuperação e expansão da malha viária têm

contribuído para que se observe um rápido processo de ocupação deste setor do litoral sergipano. Para que sejam resguardados os padrões de sustentabilidade ambiental e social pretendidos, é preciso que sejam buscadas e aplicadas estratégias para o Ordenamento e Gestão desses espaços costeiros, conciliando o uso e capacidade de suporte dos ambientes.

2.2 PRINCÍPIOS TEÓRICOS SISTÊMICOS E OS ESTUDOS GEOAMBIENTAIS

Cada vez mais surgem questões que põem em pauta a necessidade de se assegurar o desenvolvimento econômico e social com sustentabilidade ambiental. Isso têm resultado na busca e aplicação de propostas teórico-metodológicas que permitam analisar de maneira integrada os elementos do meio ambiente, entendendo-o como um sistema dotado de complexidade e organização hierárquica.

Uma abordagem nesta dimensão encontra apoio na perspectiva sistêmica, que tem por base os fluxos de matéria e energia. Tal perspectiva, “proporciona estrutura conceitual unificadora, [...], e por avaliar os componentes e processos, ela representa um bom instrumento para prever efeitos ambientais nocivos” decorrentes da intervenção antrópica (CHRISTOFOLETTI, 1981, p. 223).

A análise geoambiental procedida sob o enfoque sistêmico permite a avaliação e o diagnóstico mais preciso das condições do sistema ambiental, bem como o estabelecimento de uma prognose voltada para a conservação da qualidade dos recursos. Há que se registrar a existência de interesses conflitantes na questão uso dos recursos naturais. Dessa forma, frequentemente se faz necessária a intervenção do Poder Público para o encaminhamento dos conflitos através da discussão dessas questões com os segmentos sociais envolvidos, visando a definição de ações e políticas públicas que atendam às necessidades fundamentais da coletividade. Do contrário, sem diálogo e busca do consenso, a estruturação e execução de programas e planejamentos ambientais dificilmente alcançarão os resultados esperados.

2.2.1 – Teoria Geral dos Sistemas

A abordagem sistêmica como campo conceitual, metodológico e analítico surgiu na década de 1930. A publicação da Teoria Geral dos Sistemas, lançada em 1951 por Bertalanffy, trouxe uma nova perspectiva para o meio científico, uma vez que trata das leis e propriedades gerais dos sistemas, tornando possível a aplicação dessa teoria em todos os ramos do conhecimento (BERTALANFFY, 1977).

O que norteia os pressupostos desta teoria é a implantação da análise integrada baseada no axioma do holismo, onde *o todo* resulta da inter-relação dos seus elementos a partir de uma ordem hierárquica e com certo grau de organização, substituindo a análise fragmentada, onde as partes são concebidas de forma estanque. A concepção desta proposta identifica os sistemas abertos de acordo com os fluxos estabelecidos pelas trocas de energia e matéria.

A teoria de sistemas constitui o amplo campo teórico tratando dos sistemas, com seus conceitos e noções, levando a uma visão de mundo integradora, a respeito da estrutura, organização, funcionamento e desenvolvimento dos sistemas [...]. O estudo de sistemas envolve a utilização de procedimentos analíticos [...]. (CHRISTOFOLETTI, 1990, p. 22).

A partir da divulgação dos princípios da Teoria Geral dos Sistemas os cientistas de diversas áreas do conhecimento passaram a perceber que certas análises não seriam mais viáveis com enfoque isolado, uma vez que um mesmo objeto de estudo é comum a várias ciências. Assim, passaram a adotar a perspectiva sistêmica, cujos estudos requerem o caráter pluridisciplinar, permitindo alcançar melhor entendimento da dinâmica do sistema em exame. Na discussão sobre os princípios norteadores desta teoria, muitos estudiosos aprofundaram certas questões referentes aos distintos ramos do conhecimento entre eles, Chorley e Kennedy (1971), Chorley (1971) e Christofolletti (1990, 1999).

Christofolletti (1999, p. 5) destaca a abordagem formulada por Haigh (1985) a partir de revisão sobre a teoria dos sistemas:

um sistema é uma totalidade que é criada pela integração de um conjunto estruturado de partes componentes, cujas interrelações estruturais e funcionais criam uma inteireza que não se encontra implicada por aquelas partes componentes quando desagregadas.

O meio ambiente enquanto um sistema aberto e dinâmico é mantido por estímulos do exterior representados por entrada de energia e matéria apresentando um determinado nível de funcionamento. Assim, a aplicação da Teoria dos Sistemas nos estudos ambientais contempla a análise do meio, refletindo as inter-relações dos seus elementos físicos (litologia, clima, vegetação, modelado, etc.) e biológicos com as interferências antrópicas, permitindo a compreensão do seu comportamento e da interdependência entre os fatores. O meio ambiente apresenta uma situação de *equilíbrio* precária ou momentânea, pois intervenções externas

sobre um dos seus elementos ou subsistemas poderá provocar alterações, que se repercutirão no âmbito do conjunto a curto, médio ou longo prazo, na dependência direta da escala têmporo-espacial. Esta situação reflete a totalidade sistêmica.

Um sistema aberto pode manifestar uma propriedade importante, um *equilíbrio dinâmico*, “no qual a importação e exportação de energia e material são equacionadas por meio de ajustamento das formas, ou geometria do próprio sistema” (CHORLEY, 1971, p.7). Uma vez geradas alterações entre os componentes de um sistema, este tende a buscar um novo rearranjo ou novos ajustes entre os seus elementos para alcançar novamente o estado de *equilíbrio dinâmico*. Infelizmente, nem sempre as alterações no ambiente são perceptíveis ou identificadas como resposta do sistema ambiental à dinâmica dos processos naturais e/ou antrópicos. Este fato, particularmente, pode contribuir agravar ou dificultar os novos ajustes do sistema em questão, gerando muitas vezes, situações irreversíveis.

Os princípios da abordagem sistêmica, no decorrer das últimas décadas, vêm sofrendo uma releitura a partir de ciências como a química, a física e a matemática com a adoção de novos contextos analíticos, conceitos e métodos para a observação do comportamento dos sistemas, onde se inserem a abordagem fractal, a teoria dos sistemas dinâmicos não-lineares e a teoria do caos, entre outros.

No que diz respeito a teoria do Caos, o método analítico pode tornar-se complementar às propostas teórico-metodológicas de base sistêmica aplicada aos estudos do meio ambiente. Neste caso, se reconhece que a relação das partes determina a feição de um sistema como algo dinâmico, único e muito “maior” do que cada uma destas partes focalizadas de forma fracionária e isoladamente, embora cada uma possua sua própria dinâmica. Assim, os desequilíbrios que atingem um componente, concorrem para que se promovam desajustes sobre os demais; e, uma vez alterado o sistema, este não readquire novamente o estado de equilíbrio do estágio inicial.

Christofolletti (1999, p. 2) baseando-se em Gare (1995) afirma que estas perspectivas sistêmicas “ligadas à incerteza e ao comportamento caótico são consideradas como pertencentes à pós-modernidade” e, estas novas possibilidades estão sendo aplicadas às geociências, conseqüentemente, aos estudos geoambientais.

A proposta sistêmica guarda em si o caráter multi e transdisciplinar estando adequada à análise geoambiental, que engloba tanto os componentes naturais como os sociais. Segundo Ross (1998):

A pesquisa ambiental tem como objeto entender as relações das sociedades humanas com a natureza, dentro de uma perspectiva absolutamente dinâmica nos aspectos culturais, sociais, econômicos e naturais. Por essa razão, a pesquisa ambiental só pode atingir a visão holística da realidade da sociedade objeto da análise, dentro da perspectiva do seu passado (história), do seu presente (situação atual) e de tendência para o futuro. (ROSS, 1998, p. 352).

À guisa de conclusão pode-se afirmar que a Teoria Geral dos Sistemas constitui um arcabouço teórico de fundamental importância para a análise dos sistemas em diversas áreas do conhecimento, sendo apropriada a aplicação dos seus princípios por aqueles que se dedicam aos estudos geoambientais, embora tenha sido formulada há mais de meio século.

2.2.2 Geossistemas

Os princípios da Teoria Geral dos Sistemas propiciaram inúmeros desdobramentos teórico-metodológicos entre os quais se insere a concepção dos Geossistemas, um modelo sistêmico de cunho geográfico e territorial (SOTCHAVA, 1977, 1978; BERTRAND, 1972; MONTEIRO, 2001). Esta concepção adota a visão holística para compreensão da natureza permitindo a análise do meio físico através do conjunto de seus componentes, permitindo uma síntese do sistema ambiental. O geossistema, considerado um modelo teórico da paisagem, integra todas as características próprias de um sistema.

O primeiro a utilizar o termo geossistema foi Sotchava. No entendimento deste autor “o meio natural organiza-se em termos de hierarquias funcionais – os geossistemas” (SOTCHAVA, 1978, p. 3-4). Portanto, são constituídos de partes que estabelecem relações simultâneas entre si e, que têm o seu estado alterado através do tempo. Os geossistemas têm categorias e dimensões distintas, “apresentam-se simultaneamente sob diferentes aspectos às raízes estruturais e às transformações de estado, subordinadas a uma invariante” – tal fato expressa a sua dinâmica.

Na sua proposição taxonômica para o ordenamento do meio físico, com base nos geossistemas, Sotchava (1978) propõe uma compartimentação da paisagem segundo os princípios da homogeneidade e da diferenciação em: Geômeros e Geócoros. Os geômeros são as classes de geossistemas com estrutura homogênea e os geócoros correspondem aos geossistemas de estrutura diferenciada. O autor discute sobre as dificuldades para se definir uma classificação que satisfaça a todos, em virtude da renovação dos procedimentos metodológicos para o zoneamento da paisagem. Entretanto, ele enfatiza que os critérios para

uma classificação dos geossistemas vão além do enfoque cronológico e genético, devido a sua natureza dinâmica, sendo preciso atentar para a dinâmica de sua evolução, com vistas a uma perspectiva futura.

Na sua obra *O Estudo dos Geossistemas*, Sotchava (1977, p. 6-9, grifo nosso) apresenta os geossistemas enquanto “formações naturais” e afirma que “embora os geossistemas sejam fenômenos naturais, *todos os fatores econômicos e sociais*, influenciando sua estrutura e peculiaridades espaciais, *são tomados em consideração durante o seu estudo* [...]”. Observa o autor que os geossistemas correspondem a “sistemas abertos e hierarquicamente organizados”, portanto necessariamente apresentam uma dinâmica definida pelos fluxos de matéria e energia que afetada direta ou indiretamente pelas intervenções do homem, resulta na definição e evolução da paisagem.

Ele aborda também sobre certa dificuldade para a *Previsão da dinâmica de geossistemas*, (SOTCHAVA 1977, p. 32-42) posto que os “geossistemas (tanto quanto os sistemas territoriais produtivos) representam uma hierarquia de níveis de organização”. Assim, “a previsão do futuro desses sistemas deveria ser baseada em cada um desses níveis, sucessivamente”. Como forma de contornar os obstáculos Sotchava (1977) sugere que o território submetido à análise e para o qual se pretende apresentar uma prognose deve ter uma série de mapas conjugados que caracterizem o meio físico e facilitem a compreensão da dinâmica ambiental a partir das correlações com o fator antrópico.

Por sua vez, Bertrand (1972, p. 2-4) apresenta sua proposta resgatando o conceito de paisagem associando-o ao de *geossistema* – um modelo de síntese da análise ambiental. O geossistema tem seu estado alterado na escala têmporo-espacial, por conta da dinâmica inerente aos seus componentes e às intervenções antrópicas.

Para o autor, a exploração antrópica constitui fator importante na alteração da paisagem. Ele ressalta a necessidade do pesquisador definir os critérios para a delimitação do espaço onde será procedida a observação e análise dos fenômenos, ainda que considere todas as delimitações geográficas arbitrárias. As delimitações são apenas “um meio de aproximação em relação com a realidade geográfica [...]” (BERTRAND 1972, p. 9-10).

Vale ressaltar que Bertrand (1972) trabalha com os conceitos de *potencial ecológico e exploração biológica*, enfatizando, respectivamente, as relações entre geomorfologia, clima e hidrologia e, as relações entre vegetação, solo e fauna, para abordar o equilíbrio climático, cujo estágio é definido pelas relações entre estes subsistemas físico-naturais e a ação antrópica. Com base no relevo e na vegetação, este autor apresenta a seguinte taxonomia obedecendo a critérios diferentes segundo a escala da unidade da paisagem: Zona; Domínio;

Região Natural; Geossistema; Geofácia e Geótopo. Ele traça um paralelo entre estas unidades e as escalas têmporo-espaciais de Cailleux e Tricart (1965), destacando que o *geossistema* “constitui uma *boa base para os estudos de organização do espaço porque ele é compatível com a escala humana*” (BERTRAND, 1972, p. 13-14, grifos nosso). Nessa escala se manifestam as interações dos fatores naturais e antrópicos, revelando a dinâmica da sociedade e, conseqüentemente a evolução do geossistema.

Visando expressar a idéia de equilíbrio ou desequilíbrio na classificação dos geossistemas, Bertrand (1972) optou por uma tipologia dinâmica, empregando as noções da biostasia e resistasia definidas por Erhart (1966) na Teoria da Bio-Resistásica. A biostasia é caracterizada como o estágio de equilíbrio entre o potencial ecológico e a exploração biológica, ou seja, corresponde ao pleno equilíbrio climático; enquanto a resistasia refere-se a ruptura do equilíbrio climático seja por fatores naturais ou antrópicos. Assim, Bertrand (1972, p. 20-24) apresentou: os “geossistemas em biostasia [...] paisagens onde a atividade geomorfogenética é fraca ou nula” e, “os geossistemas em resistasia - a geomorfogênese domina a dinâmica global das paisagens”.

Neste estudo, entende-se que, enquanto síntese integradora da análise do espaço, o suporte teórico-metodológico dos geossistemas constitui uma valiosa ferramenta, oferecendo elementos para a compartimentação das Unidades de Paisagem e para a avaliação estados dinâmicos das mesmas. Dessa forma, apóia a elaboração de diagnósticos com vistas ao Ordenamento e Gestão do território.

2.2.3 Ecodinâmica e Ecogeografia

A abordagem sistêmica se encontra presente também nas obras de Tricart (1977, 1979), em estudos desenvolvidos em várias partes do mundo, inclusive no Brasil.

O conceito de sistema é, atualmente, o melhor instrumento lógico de que dispomos para estudar os problemas do meio ambiente. Ele permite adotar uma atitude dialética entre a necessidade da análise [...] e a necessidade, contrária, de uma visão de conjunto [...]. Ainda mais, o conceito de sistema é, por natureza, de caráter dinâmico e por isso adequado a fornecer os conhecimentos básicos para uma atuação [...]. (TRICART, 1977, p. 19).

A partir deste entendimento, o autor aplicou a concepção sistêmica na análise integrada do meio ambiente considerando as relações dinâmicas estabelecidas entre os elementos da natureza submetidos às interferências das intervenções antrópicas.

Na *Ecodinâmica*, utilizando-se de conceitos da ecologia, Tricart (1977) apresenta uma proposta metodológica que visa permitir a compreensão da estrutura e funcionamento do sistema meio ambiente, reconhecendo-o como um sistema aberto onde estão presentes trocas de energia e matéria. A aplicação desta metodologia requer a elaboração de um diagnóstico preliminar regional englobando os componentes da paisagem – clima, solo, cobertura vegetal, litologia, morfoestruturas, recursos hídricos, etc. – a fim de compor o quadro para o desenvolvimento da análise morfodinâmica. Nesta análise, as mutações presentes no meio ambiente são reconhecidas como resultantes da interação entre as dinâmicas dos elementos naturais e, entre estas e a dinâmica da sociedade.

O autor considera o componente morfogênico como o mais importante na dinâmica da superfície terrestre e propõe uma taxonomia para classificação dos estados do meio natural a partir do estudo das relações antagônicas entre morfogênese e pedogênese.

Nesta publicação estão embutidos vários conceitos fundamentais discutidos em artigos e trabalhos anteriores do autor, em particular no “Principes et Méthodes de la Géomorphologie” (TRICART, 1965), onde se destacam: as ordens de grandeza das escalas espaço-temporal, que identificam uma relação entre o princípio dinâmico das transformações do espaço – tectônico ou morfoclimático; os limiares de manifestação/percepção dos eventos e das transformações; as relações entre ritmo e frequência; entre outras formas de percepção do tempo.

Considerando os princípios dinâmicos e sistêmicos sob a perspectiva da relação morfogênese/pedogênese, Tricart (1977) identifica na paisagem três estados morfodinâmicos, a partir da intensidade, continuidade e duração da ação dos processos atuantes, a saber: Meios Estáveis; Meios Intermediários ou *Intergrades* e os Meios Instáveis. O grau de instabilidade ou estabilidade que os caracteriza é definido na interface da atuação dos processos morfogenéticos e pedogenéticos e, se revela através da velocidade com que ocorrem as mudanças na paisagem.

Os Meios Estáveis caracterizam-se pela predominância dos processos pedogenéticos sobre os morfogenéticos. De modo geral, apresentam cobertura vegetal suficientemente densa capaz de conter ou anular a ação dos processos mecânicos da morfogênese, favorecendo uma dinâmica ambiental onde se verifica o predomínio da contínua evolução e conservação dos solos, com uma dissecação moderada. Os processos morfogenéticos atuam pouco e sempre de maneira incipiente, justificando a lenta evolução do modelado e contribuindo para conservar as formas originais. Segundo Tricart (1977, p. 39) “quanto mais fraca a intensidade da dissecação, maior é a complexidade do modelado e

do solo, porque as condições favorecem a permanência de relíquias”. A lentidão das transformações é determinante para a percepção deste meio como *estável*, principalmente quando são considerados os limites do tempo histórico.

Os Meios Intermediários ou *Intergrades* correspondem ao estágio de transição gradual entre os Meios Estáveis e os Meios Instáveis. Estes meios são caracterizados pela “interferência permanente de morfogênese e pedogênese, exercendo-se de maneira concorrente sobre um mesmo espaço” (TRICART, 1977, p. 47). Eles são sensíveis até mesmo às pequenas mudanças e, a intensidade da ação dos processos morfogenéticos é determinante para estabelecer o grau dessas alterações neste meio. Estes processos tanto podem afetar apenas a parte superficial do solo como podem alterar toda a sequência dos horizontes do perfil. Nos Meios Intermediários ou *Intergrades* as modificações que acontecem no modelado são perceptíveis em escalas de tempo menores do que àquelas observadas nos Meios Estáveis. As características e o estado da cobertura vegetal têm um papel importante na definição do balanço pedogênese-morfogênese, pois condicionam a ação dos processos dinâmicos atuantes. A atuação da morfogênese nos Meios Intermediários não impede o desenvolvimento da ação da pedogênese, estabelecendo-se uma situação de equilíbrio precário/temporário onde se sobressaem ora os processos morfogenéticos ora os pedogenéticos. Nas áreas com vegetação contínua e em bom estado verifica-se o predomínio dos processos pedogenéticos, enquanto naquelas áreas onde os solos encontram-se expostos ou com o tapete vegetal descontínuo ou rarefeito dominam os processos morfogenéticos.

Os Meios Intermediários costumam apresentar desequilíbrios pontuais que, geralmente, são passíveis de reversão. Entretanto, cada vez mais os desequilíbrios observados no meio ambiente resultam da dinâmica dos processos naturais influenciados, direta ou indiretamente, por intervenções antrópicas. Assim, na medida em que se acentuam os processos morfogenéticos ocorre a passagem deste estágio morfodinâmico intermediário para os meios instáveis. Nos Meios Fortemente Instáveis, “a morfogênese é o elemento predominante da dinâmica natural, e fator determinante do sistema natural, ao qual outros elementos estão subordinados” (TRICART, 1977, p. 51).

Os Meios Instáveis se caracterizam pela atuação de uma nova dinâmica na paisagem, evidenciada através de mudanças rápidas e visíveis nos modelados e na sua organização. Neste estágio pode se verificar uma intensificação natural da ação dos processos morfogenéticos reforçados por fatores como: a rarefação da cobertura vegetal; as alterações nas condições climáticas com efeitos danosos sobre a cobertura vegetal e o modelado, e, principalmente, as intervenções antrópicas, sob a forma de uso dos recursos e ocupação do

solo. A combinação da morfodinâmica natural com a ação humana é determinante para que a morfogênese se intensifique, tornando a ação dos processos morfogenéticos na paisagem mais eficaz, de maneira que as formas relíquias e heranças de estágios morfodinâmicos anteriores são atingidas de modo irreversível. O domínio da morfogênese sobre a pedogênese encontra-se expresso através da erosão dos solos e da dissecação do modelado.

A proposta Ecodinâmica (TRICART, 1977) além de aplicar a noção de equilíbrio ou estabilidade ao meio ambiente, avançou com relação à proposta de Bertrand (1972), que agrupou os geossistemas em apenas dois conjuntos – geossistemas em biostasia e geossistemas em resistasia. A proposta de Tricart (1977) insere os Meios Intermediários ou *Intergrades* – uma alternativa situada entre os extremos representados pelos estados de biostasia e resistasia – possibilitando refinar a classificação da paisagem sob a perspectiva das relações sociedade-natureza.

Vale ressaltar que dificilmente na natureza são encontrados conjuntos paisagísticos homogêneos, num mesmo estágio morfodinâmico. A evolução da dinâmica numa paisagem depende da interação de uma série de fenômenos naturais e antropogênicos e, a natureza responde diferentemente a estas ações. Assim, por consequência, constata-se a justaposição de um mosaico de unidades espaciais em diferentes estádios morfodinâmicos numa mesma porção territorial, uma vez que os geossistemas, não são necessariamente homogêneos (MOTTI e MOTTI, 1973). A partir deste entendimento e sob a ótica da concepção geossistêmica pode-se afirmar que o estágio dinâmico de uma paisagem, em determinado momento e território, reflete o conjunto dos diferentes estádios dinâmicos de suas subunidades.

Além disso, a substituição do estado de *equilíbrio* pelo estado de *desequilíbrio* numa paisagem pode resultar tanto da dinâmica natural como pode ser reflexo das intervenções da sociedade no meio ambiente, ou da interação simultânea dessas duas dinâmicas – natural e social. Na caracterização dos Meios Instáveis é crescente a identificação do fator antrópico como o responsável pela instalação dos desequilíbrios.

Seguindo esta linha de estudo, tendo a paisagem como síntese da dinâmica estabelecida na interface das relações entre os elementos naturais e a sociedade, Tricart e Kilian (1979, p. 14) apresentaram a Ecogeografia – metodologia que expressa “um ponto de vista, ao mesmo tempo, ecológico e espacial, portanto, geográfico”. Nesta obra, os autores enfatizam a perspectiva ecossistêmica e sua aplicabilidade nos estudos do meio natural, especialmente no que se refere aos projetos de ordenamento/planejamento. Eles alertam que as intervenções para o ordenamento das atividades no ambiente, muitas vezes,

são determinantes para substituir ou trocar a dinâmica atuante, por outra. Portanto, na formulação de um plano de ação ou ordenamento deve-se avaliar o nível de sensibilidade do meio diante dos possíveis impactos de certas intervenções (TRICART; KILLIAN, 1979, p. 39).

A obra *Ecogeografia dos citados autores* foi atualizada sob o título *Ecogeography and Rural Management: a contribution to the Geosphere-Biosphere Program – Longmar Scientific e Technical* por Tricart em parceria com Kiewietdejonge (1992). Nesta edição os autores ressaltam importância da análise integrada da dinâmica ambiental, numa perspectiva ecológica com ênfase na Geomorfologia. Em torno dessa discussão é ampliada a abordagem sobre a compreensão da dinâmica dos fluxos de energia e matéria e as intervenções humanas, quase sempre associadas ao uso dos recursos. Para estes autores é fundamental a compreensão da morfodinâmica que se processa no ambiente para avaliar as respostas do ambiente diante de certos tipos de uso e impactos ambientais promovidos pela sociedade.

Dessa forma, constitui uma necessidade avaliar-se previamente a capacidade suporte e o potencial do ambiente diante da perspectiva de certos tipos de exploração econômica dos recursos naturais, pois estas intervenções põem em risco o equilíbrio dinâmico da paisagem.

A produção acadêmica revela que as propostas teórico-metodológicas de base sistêmica referidas encontram-se imbricadas no processo evolutivo do conhecimento geográfico e, particularmente, geomorfológico. Elas, além de manter a sua atualidade, têm sido usadas para subsidiar os estudos ambientais em diferentes escalas temporais e espaciais, sejam estes direcionados para a realização de diagnósticos geoambientais, de planos de ordenamento e gestão do território ou para a avaliação da capacidade de suporte do ambiente, com a identificação do seu estado morfodinâmico e grau vulnerabilidade.

A aplicabilidade dessas propostas na orientação e elaboração dos estudos do meio ambiente permite conjugar vários métodos de investigação para delinear o quadro físico-biótico e socioeconômico, podendo ser ajustadas às necessidades e objetivos do estudo. Assim, pode-se alcançar consequentemente maior conhecimento da dinâmica resultante da relação sociedade-natureza que caracteriza a unidade espacial destinada à intervenção. A escolha e a aplicação da metodologia sempre dependem muito dos objetivos do pesquisador e do seu perfil ideológico.

Dessa forma, entende-se que as propostas teórico-metodológicas sistêmicas são fundamentais aos estudos geoambientais, particularmente quando se trata do conhecimento da

dinâmica dos ambientes da Zona Costeira. Esta categoria de análise dotada de ecossistemas sensíveis associados aos campos de dunas, planície fluviomarinha, cordões litorâneos, praia, etc., deve ter sua avaliação morfodinâmica pautada nos critérios geomorfológicos, que devem constituir a base para delimitação espacial das Unidades de Paisagem.

Em se tratando da área dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe as Unidades Territoriais Básicas – “células elementares de informação e análise para o zoneamento ecológico econômico (BECKER e EGLER, 1997, p. 17) – que terão seu estado morfodinâmico diagnosticado correspondem às Unidades de Paisagem, que por sua vez obedecem à extensão das Unidades Geomorfológicas e sua dinâmica. Entende-se que esta escolha atende satisfatoriamente a elaboração de um diagnóstico geoambiental integrado, onde sejam avaliados os elementos físico-bióticos e os aspectos socioeconômicos do território em questão. Considerando-se que a manifestação dos fatos geomorfológicos não respeita a rigidez das fronteiras político-administrativas, torna-se válido o recorte geomorfológico como base para a elaboração de um diagnóstico geoambiental que subsidie propostas de Ordenamento Territorial neste setor da Zona Costeira sergipana. Vale ressaltar que a proposta do Macrozoneamento Costeiro é a gestão integrada desta unidade geográfica.

Como este diagnóstico inclui necessariamente o conhecimento da dinâmica evolutiva das Unidades de Paisagem da área, é possível avaliar as características da dinâmica atual e estabelecer uma prognose futura, em particular no que tange às repercussões das interferências da sociedade neste ambiente em razão do uso dos recursos e ocupação do solo. A Ecodinâmica permite a avaliação do estado morfodinâmico das Unidades de Paisagem através da identificação do grau de estabilidade ou instabilidade considerando as características da ocupação e a própria dinâmica natural, permitindo delinear o quadro de vulnerabilidade.

2.2.4 Abordagem sistêmica, Geomorfologia e Estudos Geoambientais

[...] ao tratar das questões ambientais a Geografia rompe a visão dicotômica e aproxima homem e natureza, oferecendo através dos seus estudos uma visão conjunta dos fenômenos naturais e sociais (CASSETI, 1991, p. 28).

A implementação dos estudos geoambientais requer a utilização de uma gama de conhecimentos das ciências da natureza e das ciências sociais, estabelecendo uma interconexão entre as disciplinas que analisam a sociedade e as que se dedicam a estudar o suporte físico resultante dos processos naturais, onde se materializam as ações humanas.

Quando estes estudos do meio ambiente se desenvolvem sob a perspectiva sistêmica lhes é conferido certo nível de complexidade, pela necessidade conjugar e compatibilizar metodologias e informações diversas no decorrer do processo.

A análise procedida sobre as propostas teórico-metodológicas, especialmente a Ecodinâmica (TRICART, 1977) e a Ecogeografia (TRICART; KILIAN, 1979), permite identificar a geomorfologia como a disciplina facilitadora capaz de integrar os conhecimentos advindos das demais disciplinas, quando se trata da análise geoambiental.

Uma análise geoambiental procedida em base sistêmica e apoiada nos princípios e métodos da Geomorfologia, não relega ao segundo plano as contribuições das demais ciências. Ao contrário, o recorte desta análise tomando as feições do modelado como unidades espaciais de investigação oferece a possibilidade de examinar todos os demais atributos e agentes que interagem na dinâmica do sistema ambiental.

De acordo com Cunha e Mendes (2005, p. 112)

a Geomorfologia como área do conhecimento possibilita, através de seu instrumental técnico e teórico, fornecer informações de relevante interesse para o Planejamento e Ordenação do Território. Para que isto ocorra, é necessário analisar o relevo como elemento de suporte da atuação antrópica e, principalmente, compreender as relações de reciprocidade existentes entre tal atuação e os processos geomórficos.

A análise destes autores permite depreender que a instalação e o desenvolvimento dos processos morfogenéticos em determinada paisagem devem ser entendidos como resposta da natureza às ações humanas que lhes são impostas. Dessa maneira, a realização dos estudos geoambientais apoiado em bases geomorfológicas permite oferecer informações sobre as relações dinâmicas estabelecidas entre os elementos naturais definidores das unidades da paisagem, e sobre a interação destas relações com aquelas resultantes da dinâmica social no espaço, propiciando formular um diagnóstico preliminar que constitui a base do ordenamento e da gestão do território.

Contudo, o conhecimento geomorfológico deve aliar-se ao conhecimento de outras disciplinas, tanto àquelas voltadas para explicar a dinâmica da natureza como àquelas dedicadas a explicar a dinâmica da sociedade. Esta análise integradora deve ser considerada como forma de propiciar o entendimento do contexto espacial investigado, identificando suas potencialidades e vulnerabilidades. Os próprios pressupostos sistêmicos incorporam esta visão trans e multidisciplinar na compreensão e avaliação da dinâmica dos sistemas ambientais.

Em sua abordagem sobre a Ecogeografia, Tricart e Kilian (1979, p. 89-90) destacam as

contribuições da Geomorfologia para análise da dinâmica do meio natural, afirmando que “o estudo dos aspectos geomorfológicos da dinâmica natural assegura a relação entre os fenômenos estudados pelas ciências da terra e aqueles estudados pelas ciências da vida”. Portanto, a geomorfologia pode se constituir no “ponto de partida para os inventários dos recursos ecológicos e a base para o conhecimento dos sistemas naturais”. Neste sentido, na medida em que os atuais planos de gestão e ordenamento buscam incluir modelos de desenvolvimento em bases sustentáveis a Geomorfologia constitui um suporte científico de grande relevância.

Por outro lado, a existência do elo entre a perspectiva sistêmica e a geomorfologia é reconhecida por estudiosos da área

a abordagem sistêmica surge como plenamente adequada à análise geomorfológica, pois considera que um sistema é constituído por um conjunto de elementos interconectados que funcionam compondo uma complexa entidade integrada. Nos sistemas geomorfológicos, as partes constituintes são representadas pelas formas topográficas, integradas pela ação dos processos morfológicos, enquanto os condicionamentos ambientais são representados pela dinâmica atmosférica e fatores da geodinâmica terrestre. (CHRISTOFOLETTI, 1979, p. 9, grifo nosso).

Segundo Ross (1998, p. 351) “os estudos ambientais na geomorfologia são muito recentes”. Estes estudos, de acordo com o autor “visam atender as relações das sociedades humanas de um determinado território (espaço físico) com o meio natural, ou seja, com a natureza deste território”. As relações sociedade-natureza freqüentemente são geradoras de desequilíbrios no sistema ambiental e, desta forma, são necessários estudos para o conhecimento da dinâmica atuante visando uma intervenção para evitar e/ou controlar e/ou mitigar dos problemas.

As contribuições da Geomorfologia são fundamentais para os estudos geoambientais, uma vez que a interface litosfera/atmosfera/hidrosfera/biosfera constitui seu objeto de análise. A sua base conceitual, teórica e técnica torna-se essencial para a compreensão das interações dinâmicas que se processam entre os condicionantes naturais e as ações humanas. Na análise da paisagem esta ciência, além oferecer elementos para a compreensão da evolução, permite caracterizar os modelados indicando seus estados morfodinâmicos a partir da “atividade dos processos morfogênicos, seu grau de atualidade (formas ativas, herdadas, relíquias), sua freqüência (formas generalizadas ou pontuais) e os agentes envolvidos” (ALVES, 2004, p. 144). Assim, a partir das evidências do presente, é possível caracterizar o passado e discutir o futuro. Reconhecer o grau de antropização da paisagem, com base nas implicações das

intervenções humanas em relação ao uso e ocupação do solo, também auxilia na prevenção e predição de problemas ambientais, particularmente quando se deseja desenvolver uma política de ordenamento de território.

Além disso, a abordagem geomorfológica constitui um meio apto para viabilizar a multidisciplinaridade, reconhecida na concepção holístico-sistêmica e essencial aos estudos ambientais. O desenvolvimento dos diagnósticos geoambientais com ênfase nas bases geomorfológicas possibilita estabelecer um tipo de interlocução integrada entre os especialistas de diversas áreas, tanto das ciências da Terra como das ciências sociais.

Talvez, fazendo alusão a este caráter da Geomorfologia, Penteado (1974, p. 6) a identifica como ciência ponte e ressalta o seu objeto – o “conhecimento da superfície de contacto entre fenômenos de natureza diferentes [...]” – e, afirma que a “geomorfologia é analítica e sintética. A atitude sintética decorre dos contactos estreitos com outras especialidades”.

Silva e Sanchez (1998, p. 521-522, grifo dos autores) também reconhecem a condição da Geomorfologia enquanto “disciplina-ponte” e, defendem a sua participação nos estudos relativos à análise da paisagem:

A participação da Geomorfologia ocorre sob os pontos de vista *estático*, como guia para a fotointerpretação, base para a descrição fisionômica segundo influências estruturais, níveis topográficos, etapas de dissecação e como a referência espacial de análise da paisagem; e *dinâmico*, levando em consideração os processos morfogenéticos, interagindo simultaneamente com processos geoquímicos, pedogenéticos, hidrológicos e antrópicos.

Verifica-se, portanto, que o caráter dinâmico da Geomorfologia se define em razão do modo como se desenvolvem os processos da natureza em interação com as intervenções humanas, especialmente nos dias atuais, visto que o fator antrópico tornou-se um importante fator morfogenético, principalmente no que se refere à inadequação do uso e ocupação do solo e da exploração dos recursos naturais.

Silva (2000, p. 48-49) argumenta que os conhecimentos geomorfológicos podem e devem ser postos numa conexão com novas propostas conceituais da própria geomorfologia e também de outras áreas, principalmente quando se trata da pesquisa ambiental. Para o autor, o contexto da análise ambiental favorece a criação de pontes entre o conhecimento geomorfológico, a perspectiva sistêmica e o uso do geoprocessamento, viabilizando “o tratamento dos dados geomorfológicos de forma integrada”.

Este autor enfatiza ainda o uso dos conhecimentos geomorfológicos para uma eficiente análise ambiental, ao afirmar:

Este uso se justifica por duas razões: a) por serem os conhecimentos geomorfológicos, axiomáticamente, ou seja, por definição, referentes à base física da ocupação geoeconômica da superfície terrestre pelo homem; b) pela natureza da terminologia geomorfológica que, sendo ambiciosa, torna-se de múltipla utilização nos vários campos da pesquisa ambiental. (SILVA, 2000, p. 49).

Por sua vez, ao abordar as contribuições da Geomorfologia para as ciências de áreas afins, Suguio (2000, p. 81-86) reconhece que, independente das discussões em torno de suas subdivisões, ela “abarca conhecimentos imprescindíveis às geociências (geografia, ecologia, etc.) e ao próprio Homem que se transformou, [...] mormente no último século, em importante agente geológico e/ou ecológico [...]”. Embora não faça alusão direta sobre o papel da Geomorfologia nos estudos geoambientais, este autor no decorrer da sua discussão deixa perceber que esta ciência cumpre o papel de articuladora dos conteúdos levantados nos estudos geológicos, pedológicos, climáticos e da biosfera permitindo, por exemplo, a reconstituição de seqüências de episódios que explicam acontecimentos recentes. Além disso, acrescenta que a Geomorfologia pode alcançar um lugar de destaque entre as geociências se contar com subsídios de novas metodologias.

Observa-se, atualmente, na análise ambiental a aplicação dos princípios e métodos da Geomorfologia associados à cartografia desenvolvida por técnicas e instrumentos computacionais. Esta iniciativa permite a criação de banco de dados que pode ser atualizado freqüentemente. Assim, a sua participação nos estudos integrados do ambiente, na elaboração de planos de ordenamento, gestão e o monitoramento do território ganha uma nova dinâmica.

Após fazerem uma reflexão sobre os princípios da Teoria Geral dos Sistemas em seus estudos, Meireles e Silva (2002, grifo nosso) destacam a Geomorfologia como uma ciência de grande diversidade temática ao tecerem o seguinte comentário:

Representa, atualmente, *uma das principais ciências para a gestão integral e participativa do território* [...]. Quando fundamentada na manutenção dos ecossistemas associados, preservação e conservação das unidades mantenedoras da qualidade ambiental [...], está sendo aplicada para o desenvolvimento sustentável.
[...], suas fronteiras são definidas pela unidade morfológica (geométrica), porém vinculadas a um complexo conjunto de processos fisiográficos, geodinâmicos e sócio-ambientais, imbricados nas demais ciências da paisagem.

Penteado-Orellana (1976, p. 4, grifo nosso) também trata da Geomorfologia nos estudos e planejamento do ambiente, destacando:

Desde que os problemas das ciências ambientais transcendem à tradicional Ciência Natural e atravessam várias disciplinas, a *Geomorfologia, pela sua natureza interdisciplinar, tem a oportunidade única de atuar nesse campo de interações*. O seu papel, neste contexto, tem duplo aspecto: 1º – *planejar para preservar o meio e para usar racionalmente os recursos naturais*, sem romper o equilíbrio do ecossistema; 2º – *corrigir as falhas decorrentes da agressão sofrida pelo ambiente através da ação antrópica*, em todos os seus aspectos, desde as modificações das paisagens até a poluição.

Assim, torna-se evidente que a Geomorfologia cumpre um papel social, pois com seus conhecimentos está apta a subsidiar estudos geoambientais, a elaborar diagnósticos sobre a qualidade do sistema ambiental e prognosticar a dinâmica evolutiva da paisagem, favorecendo tanto a prevenção de riscos como a recuperação de áreas degradadas, contribuindo para que sejam alcançadas formas sustentáveis para o uso dos recursos naturais e sobrevivência dos grupos sociais.

Para Christofolletti (1994) o conhecimento produzido pela Geomorfologia constitui um instrumental valioso, disponível para a realização de estudos do meio ambiente e para a elaboração de projetos de planejamento em setores diversos. No caso específico do planejamento ambiental a análise integrada serve de base para o manejo ambiental de bacias hidrográficas, ambientes rurais, urbanos e áreas litorâneas.

Partindo da análise referida pode-se afirmar que a Geomorfologia encontra-se no âmago das geociências e, estando ligada à própria Geografia, colabora significativamente com seus conhecimentos os estudos das ciências de áreas afins, além de subsidiar os estudos geoambientais e programas e planejamento territorial.

Uma proposta que pretenda viabilizar o Ordenamento e a Gestão do Território costeiro numa perspectiva econômica com sustentabilidade social e ambiental, necessariamente, não pode prescindir das contribuições da Geomorfologia, pois constituem áreas cujos ecossistemas apresentam estruturas de grande fragilidade e, de modo geral, concentram elevados contingentes populacionais e atividades econômicas relevantes. Assim, a elaboração de um diagnóstico ambiental com ênfase nos aspectos geomorfológicos, permite avaliar o estado ecodinâmico e o grau de antropização das Unidades de Paisagem – com base no uso e ocupação da terra e nas repercussões das intervenções antrópicas sobre a dinâmica natural – representando um instrumental de grande valia para subsidiar tomada de decisões por parte dos poderes constituídos.

Dessa forma, podem ser evitados ou minimizados os impactos ambientais e prejuízos materiais futuros, além de possibilitar a elaboração de planos de recuperação das áreas que apresentam aspectos de degradação e, de Ordenamento e Gestão do território.

2.3 PROPOSTAS PARA AVALIAÇÃO DO ESTADO DA PAISAGEM

Avaliar o estado ou a qualidade do ambiente requer a análise dos condicionantes naturais e das formas de apropriação dos recursos de maneira que permita compreender as relações entre a dinâmica natural e a social desenvolvidas neste espaço. A implantação das atividades humanas no território nem sempre se encontra precedida de uma avaliação da capacidade de suporte das Unidades de Paisagem. Assim, costuma-se observar atividades que estão locadas sobre estruturas ambientais muito vulneráveis ou frágeis, contribuindo para gerar processos geomórficos que levam à degradação ambiental, com o passar do tempo.

No Brasil, a Ecodinâmica (TRICART, 1977) constitui uma importante contribuição e referência metodológica para os estudos dedicados à análise geoambiental e à avaliação do estado dinâmico da paisagem, desenvolvidos a partir da década de 1980. Os seus princípios foram aplicados também aos modelos dedicados a avaliar o grau de vulnerabilidade, fragilidade e sensibilidade ambiental. Para os estudos nestas perspectivas havia inicialmente algumas limitações para conciliar as técnicas da cartográfica tradicional com a elaboração de mapas com tratamento estatístico, operações matemáticas, ponderações de valores, etc.

Entretanto, estas dificuldades começaram a ser superadas a partir da década de 1990, com a criação de programas e novas técnicas de geoprocessamento. O uso do SIG (Sistema de Informação Geográfica) constitui, atualmente, a técnica mais utilizada para avaliar a vulnerabilidade da paisagem. Ele facilita a representação espacial das classes de vulnerabilidade quantificadas através da aplicação de equações matemáticas; permite integrar as informações disponíveis nos bancos de dados e documentos cartográficos georreferenciados; a adequação dos métodos tradicionais da cartografia ao meio digital; etc. Os mapas de vulnerabilidade têm sido elaborados com o uso de programas como o ARCVIEW, ARCGIS, SPRING, MAPINFO, entre outros. No Brasil, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) é uma referência na criação e aplicação de SIGs nos estudos ambientais.

No cenário acadêmico brasileiro destacam-se trabalhos cujas propostas foram desenvolvidas com base na abordagem holística para a análise e avaliação do estado do sistema ambiental de determinada paisagem – Monteiro et al. (1987); Zonneveld (1989);

Bertha e Egler (1997); Crepani et al. (1996, 2001); Pires Neto (1995); Medeiros (1999); Sousa (1999); Madruga Filho e Araujo (2000); MMA (2002); Tagliani (2002); Dominguez et al (2003); Ross (1992, 1994), entre outros.

Alguns destes trabalhos consistem em metodologias para diagnosticar o estado das Unidades de Paisagem em diversos ambientes. Dentre as mais aplicadas nos estudos acadêmicos destacam-se a *Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados* de ROSS (1994) e a *Vulnerabilidade Natural à Erosão* de Crepani et al. (1996, 2001). Estas duas propostas contribuíram para a avaliação da vulnerabilidade efetuada na área deste estudo

Os modelos de Ross (1994) e de Crepani et al. (1996, 2001) podem ser adaptados à avaliação da vulnerabilidade de ambientes com diferenciadas composições paisagísticas e graus de antropização. Nas suas propostas, ambos elegem praticamente as mesmas variáveis (geologia, geomorfologia, pedologia, uso do solo/vegetação, clima) e seus respectivos critérios para determinar o grau da estabilidade/vulnerabilidade dos temas.

2.3.1 Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados

Este modelo apresentado por Ross (1994) foi aprimorado ao longo dos seus estudos na perspectiva da análise ambiental. A avaliação da *fragilidade dos ambientes* tem como referência a análise dos seguintes condicionantes naturais definidores do estado das unidades de paisagem (ROSS, 1994, p. 66-67):

- *geologia* – a relação relevo/solo/rocha;
- *geomorfologia* – a rugosidade topográfica do relevo (índices de dissecação) e declividades das vertentes;
- *solos* – características da textura, estrutura, plasticidade, grau de coesão das partículas e profundidade/espessura dos horizontes superficiais e subsuperficiais;
- *uso da terra/vegetação* – o grau de proteção dos solos pela cobertura vegetal e os tipos de uso e manejo;
- *clima* – principalmente informações sobre a intensidade, volume e duração das chuvas.

De acordo com suas características, estes condicionantes são hierarquizados em cinco classes – *muito fraca, fraca, média, forte e muito forte* – às quais são atribuídos valores que variam de 1,0 a 5,0. Assim, para as variáveis mais estáveis são atribuídos valores próximos de 1,0; as intermediárias encontram-se em torno de 3,0 e; as mais instáveis têm valores ao redor

de 5,0. A análise integrada destes elementos permite formular um diagnóstico e conhecer o grau de fragilidade das Unidades de Paisagem. Este modelo proposto por Ross (1994) não trabalha com valores médios tal como Crepani et al. (1996, 2001).

Uma vez obtidos os produtos cartográficos intermediários dos temas referidos são estabelecidos os cruzamentos das informações “das pranchas da Dissecção do Relevo e da Erodibilidade dos Solos, resultando em um produto intermediário decorrente da relação relevo/solo” e, deste com as informações de Uso da Terra/Vegetação, “resultando em um produto cartográfico síntese, que classifica e qualifica a área estudada em Unidades Ecodinâmicas Estáveis e Instáveis com diferentes graus de Instabilidade Potencial e Emergente” (ROSS, 1994, p. 69).

Outra maneira para a classificação da Fragilidade Potencial e Emergente é estabelecer conjuntos numéricos formados a partir do agrupamento por justaposição dos dígitos arábicos (pesos) que representam a avaliação individual de cada variável. Dessa forma, o conjunto numérico 111 – representaria uma Unidade Ecodinâmica Estável ou de Instabilidade Potencial Muito Baixa, enquanto o conjunto 555 consistiria numa Unidade de Instabilidade Emergente Muito Forte.

Como forma de seguir a proposta das Unidades Ecodinâmicas, o autor sugere que o primeiro dígito seja “[...] referente ao Uso da Terra/Cobertura Vegetal; o segundo relativo às Classes dos Índices de Dissecção do Relevo e o terceiro associado aos tipos de susceptibilidades dos solos” (ROSS, 1994, p. 70).

Dentre os produtos cartográficos intermediários requeridos para a elaboração da Carta de Fragilidade encontra-se a carta geomorfológica. Nela deve constar a análise genética das formas de relevo, levando-se em consideração a escala do trabalho.

Para análise em escalas médias e pequenas tipo 1:50.000, 1:100.000, 1:250.000, utiliza-se como base de informação os Padrões de Formas com a rugosidade topográfica ou os Índices de Dissecção do relevo, expressos através da Matriz dos Índices de Dissecção. Quando a análise é de maior detalhe [...] utiliza-se as formas de vertentes e as Classes de Declividade (ROSS, 1994, p. 66).

Embora este modelo de Ross (1994) proponha a utilização das Classes de Declividade ou da Matriz dos Índices de Dissecção do Relevo de acordo com a escala da análise, na avaliação da Vulnerabilidade de uma área pode sofrer adequações para atender aos objetivos do estudo.

Segundo o autor, o grau da fragilidade que se manifesta no ambiente resulta da relação entre a natureza genética das unidades morfológicas que compõem a paisagem e o tipo de

intervenção humana sofrida. Ele destaca que as potencialidades do ambiente devem ser avaliadas, particularmente, quando se objetiva um diagnóstico para subsidiar intervenções no ordenamento territorial através do planejamento.

A elaboração do Zoneamento Ambiental deve partir da adoção de uma metodologia de trabalho baseada na *compreensão das características e da dinâmica do ambiente natural, e do meio sócio econômico*, visando buscar a integração das diversas disciplinas científicas específicas, por meio de uma síntese do conhecimento acerca da realidade pesquisada (ROSS, 1994, p. 64, grifo nosso).

Para atender ao planejamento ambiental, Ross (1994, p. 66) agregou novos critérios à taxonomia das unidades ecodinâmicas de Tricart (1977) ampliando os conceitos originais.

As Unidades Ecodinâmicas Instáveis foram definidas como sendo aquelas cujas intervenções antrópicas modificaram intensamente os ambientes naturais através dos desmatamentos e práticas de atividades econômicas diversas, enquanto as Unidades Ecodinâmicas Estáveis são as que estão em equilíbrio dinâmico e foram poupadas da ação humana, encontrando-se portanto em seu estado natural [...]

Assim, têm-se as “Unidades Ecodinâmicas Instáveis ou de Instabilidade Emergente em vários graus, desde Instabilidade Muito Fraca a Muito Forte” e esta gradação foi aplicada também às “Unidades Ecodinâmicas Estáveis, que apesar de estarem em equilíbrio dinâmico, apresentam Instabilidade Potencial *qualitativamente previsível face as suas características naturais e a sempre possível inserção antrópica*” (ROSS, 1994, p. 66, grifo nosso).

Uma proposta de Ordenamento deve estar balizada pelo “*entendimento do processo de ocupação que norteia o desenvolvimento e a apropriação do território e de seus recursos*” (ROSS, 1994, p. 64, grifo nosso). Esta análise deve-se ao fato dos processos naturais se encontrarem cada vez mais interferidos pelas ações humanas, tornando a sociedade um fator morfogenético importante na explicação das alterações da dinâmica ambiental.

Na perspectiva do Ordenamento territorial, levar em consideração as potencialidades dos recursos naturais passa necessariamente pelo diagnóstico geoambiental para avaliar as interações entre os componentes do sistema natural e socioeconômico, a fim de que sejam conhecidos a dinâmica ambiental, o modo de produção da sociedade e o histórico da ocupação do território, entre outros aspectos.

2.3.1 Vulnerabilidade Natural à Erosão

A proposta de Vulnerabilidade Natural à Erosão foi desenvolvida para subsidiar o Zoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia, que tem como referência de análise as “**unidades territoriais básicas**” resultantes de processos naturais e sociais (BECKER e EGLER, 1997). Assim, para proceder esta avaliação com a integração dos dados a partir de uma imagem Crepani et al. (1996, p.2, grifo dos autores) dividiram as unidades territoriais básicas em duas categorias – “**unidades de paisagem natural**” e “**polígonos de ação antrópica**”. A partir de então, este modelo passou a ser aplicado aos estudos geoambientais em diferentes áreas do país, principalmente para orientar planos de ordenamento territorial.

A elaboração desta proposta apoiou-se no conceito da Ecodinâmica (TRICART, 1977) e da potencialidade para estudos integrados das imagens de satélite, permitindo dessa forma alcançar uma visão sinótica e holística da paisagem (CREPANI et al., 1996, 2001). O uso do SIG SPRING – Sistema de Processamento de Informações Geo-referenciadas – desenvolvido pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), permite o tratamento digital das imagens de satélite, o cruzamento das informações do banco de dados e a definição das classes de Vulnerabilidade.

Inicialmente, para avaliação da Vulnerabilidade parte-se da elaboração de um mapa de unidades homogêneas de paisagem, baseado na interpretação das imagens TM-Landsat (colorida, composição com bandas 3B, 4G e 5R, na escala de 1:250.000), considerando-se os padrões fotográficos, a partir da análise das variações de cores, formas e texturas. A este mapa são associadas informações auxiliares pré-existentes sobre os temas: *geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e clima*. Em seguida avalia-se “*de forma relativa e empírica*” (CREPANI et al., 2001, p. 21) o grau de estabilidade ou vulnerabilidade de cada unidade territorial básica ou Unidade de Paisagem, atribuindo-se valores de acordo com as condições da relação entre pedogênese/morfogênese (TRICART, 1977), conforme é apresentado no Quadro 1.

Para o estabelecimento das classes de Vulnerabilidade de cada Unidade de Paisagem os autores propõem a aplicação individual de uma escala de valores para os temas citados que varia entre 1,0 e 3,0, devendo-se levar em consideração certos critérios:

- *geologia*: grau de resistência e coesão das rochas;
- *geomorfologia*: as formas de relevo (topos) e os índices morfométricos, ou seja, a dissecação do relevo pela drenagem, amplitude altimétrica e declividade.

Primeiramente, deve-se obter a classe de Vulnerabilidade de cada um destes índices e com tais dados calcular a média aritmética para conhecer a Vulnerabilidade do tema;

- *pedologia*: grau de desenvolvimento ou maturidade do solo. Atribui-se valor ao solo ou a associação de solos fazendo-se uma ponderação onde, para até três classes, distribuem-se, respectivamente, os percentuais – 60%, 30% e 10%;
- *vegetação*: densidade da cobertura vegetal (grau de proteção do terreno);
- *clima*: a relação entre o índice de pluviosidade e a duração do período chuvoso (o poder da chuva em causar erosão).

Quadro 01 - Valores para avaliação da vulnerabilidade das categorias morfodinâmicas

Unidade	Relação pedogênese/morfogênese	Valor
Estável	Prevalece a pedogênese	1,0
Intermediária	Equilíbrio entre pedogênese e morfogênese	2,0
Instável	Prevalece a morfogênese	3,0

Fonte : Crepani et al. (1996, 2001), modificada de Tricart (1977).

Ao final do processo, a Unidade de Paisagem recebe o valor correspondente a média aritmética dos valores individuais aplicados aos temas. Portanto, neste modelo os autores expressam na carta-síntese os valores médios das variáveis interpoladas, demonstrando que consideram todas com o mesmo grau de na avaliação vulnerabilidade. Este procedimento foi expresso por Crepani et al. (2001, p. 22) através da seguinte equação empírica:

$$V = \frac{(G+R+S+Vg+C)}{5}$$

Onde:

V = Vulnerabilidade

G = vulnerabilidade para o tema Geologia

R = vulnerabilidade para o tema Geomorfologia

S = vulnerabilidade para o tema Solos

Vg = vulnerabilidade para o tema Vegetação

C = vulnerabilidade para o tema Clima

Assim, nas unidades onde prevalece a pedogênese, ou seja, aquelas dotadas de *maior estabilidade* os valores de referência estão em torno de 1,0; para as de *estabilidade intermediária*, onde predomina uma relação de equilíbrio entre pedogênese e morfogênese, os valores situam-se ao redor de 2,0 e aquelas de *maior vulnerabilidade*, onde prevalece a morfogênese, os valores estão próximos de 3,0.

O valor médio de “V” expressa a posição da Unidade de Paisagem dentro de uma escala apresentada no Quadro 2, que indica maior ou menor Vulnerabilidade.

Quadro 02 - Representação da vulnerabilidade das unidades de paisagem na escala de cores.

UNIDADE DE PAISAGEM	MÉDIA		GRAU DE VULNERAB.	GRAU DE SATURAÇÃO			
				VERM.	VERDE	AZUL	CORES
U1	▲	3,0	VULNERÁVEL	255	0	0	
U2		2,9		255	51	0	
U3		2,8		255	102	0	
U4	V	2,7		255	153	0	
U5	U	2,6	MODERADAM. VULNERÁVEL	255	204	0	
U6	L	2,5		255	255	0	
U7	N	2,4		204	255	0	
U8	E	2,3		153	255	0	
U9	R	2,2	MEDIANAM. ESTÁVEL/VULNERÁVEL	102	255	0	
U10	A	2,1		51	255	0	
U11	B	2,0		0	255	0	
U12	I	1,9		0	255	51	
U13	L	1,8	MODERADAM. ESTÁVEL	0	255	102	
U14	I	1,7		0	255	153	
U15	D	1,6		0	255	204	
U16	A	1,5		0	255	255	
U17	D	1,4	ESTÁVEL	0	204	255	
U18	E	1,3		0	153	255	
U19		1,2		0	102	255	
U20		1,1		0	51	255	
U21		1,0		0	0	255	

Fonte: Crepani et al. (1996, 2001, p. 22).

A representação cartográfica da Vulnerabilidade das Unidades Territoriais Básicas ou Unidades de Paisagem através de uma escala de 21 cores, definidas a partir da combinação das cores primárias – azul (*Blue*), verde (*Green*) e vermelho (*Red*) – objetiva facilitar a comunicação visual e a compreensão das informações pelo público em geral. Dessa forma, o estado dinâmico da unidade da paisagem encontra-se expresso da seguinte maneira: *maior estabilidade* – tonalidades de azul; *maior vulnerabilidade* – matizes da cor vermelha e, para a situação de *transição* ou *estabilidade intermediária* – os tons de verde.

Esta metodologia, não se restringe apenas a avaliar a Vulnerabilidade da paisagem com base apenas nos elementos naturais. Ela integra também a avaliação a potencialidade social das Unidades Territoriais Básicas, como forma de agregar um diagnóstico sócio-econômico para atender às exigências requeridas pelo Zoneamento Ecológico-Econômico (BECKER e EGLER, 1997).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Nesta análise geoambiental e socioeconômica dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe foram aplicadas as bases teóricas, propostas metodológicas e técnicas que pudessem dialogar entre si, ou seja, que constituíssem um instrumental conexo e complementar para o desenvolvimento deste estudo permitindo alcançar os objetivos definidos.

A operacionalização desta proposta segue os pressupostos teóricos sistêmicos conjugados com a base das orientações metodológicas do Zoneamento Ecológico-Econômico (BECKER e EGLER, 1997), visando oferecer informações e produtos cartográficos que sintetizem a realidade geoambiental e socioeconômica da área de estudo, a fim de que possam subsidiar planejamentos e tomada de decisão por parte de todos os interessados numa proposta social e ambientalmente sustentável – gestores públicos, instituições privadas e sociedade civil organizada.

Este estudo desenvolveu-se em quatro etapas básicas: levantamento e análise do acervo bibliográfico, cartográfico e dados estatísticos; elaboração da base cartográfica e mapas temáticos; trabalhos de campo e elaboração dos documentos finais.

3.1 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DO ACERVO BIBLIOGRÁFICO, CARTOGRÁFICO E DADOS ESTATÍSTICOS

O desenvolvimento deste estudo fundamentou-se nos princípios da Teoria Geral dos Sistemas (BERTALANFFY, 1977), representados na proposta Ecodinâmica (TRICART, 1977), e nos modelos de Ross (1994) e de Crepani et al. (1996; 2001) para avaliar a estabilidade/vulnerabilidade do ambiente, adaptando estas orientações à realidade da área de estudo.

Os princípios e métodos da Geomorfologia foram tomados como referência para o estudo geoambiental da área, que abrangeu a análise dos elementos definidores da paisagem natural. Paralelamente foi procedido o levantamento dos principais aspectos socioeconômicos visando caracterizar as condições de vida das comunidades que habitam a área de estudo e a dinâmica econômica dominante.

Assim, a natureza do estudo proposto requereu uma consulta ampla tanto bibliográfica como de documentos cartográficos e de dados estatísticos, dada a abrangência da análise. Os materiais e informações foram pesquisados e obtidos junto aos órgãos públicos federais e do

Estado de Sergipe, tais como: Serviço Geológico do Brasil (CPRM); Departamento Nacional de Pesquisa Mineral (DNPM); Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA); Instituto Nacional de Reforma Agrária (INCRA); Agência Nacional de Águas (ANA); Secretaria de Recursos Hídricos (SRH); Secretaria de Estado do Planejamento de Sergipe (SEPLAN/SE); Administração Estadual do Meio Ambiente (ADEMA); Companhia de Desenvolvimento Industrial e de Recursos Minerais de Sergipe (CODISE); Centro de Meteorologia do Estado de Sergipe (CEMESE); Departamento Estadual de Infra-Estrutura Rodoviária de Sergipe (DER/SE); Secretaria Especial da Aquicultura e Pesca/SE (SEAP/SE); Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO/SE); Empresa do Desenvolvimento Agrário (EMDAGRO/SE); Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Tabuleiros Costeiros (EMBRAPA/SE); Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF/SE); entre outros. Além disso, foram consultados documentos e informações disponibilizados nos acervos virtuais de Instituições públicas e privadas.

Na contextualização geoambiental da área, no âmbito regional, e na elaboração da base cartográfica e dos mapas temáticos foram analisados e interpretados os seguintes produtos:

- Mapas topográficos planialtimétricos na escala de 1:100.000, folhas – Aracaju (SC.24-Z-B-IV), Japarutuba (SC.24-Z-B-V), Cabeço (SC.24-Z-B-VI), Piaçabuçu (SC.24-Z-B-III) da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE, 1974); e folha Propriá (SC.24-Z-B-II) da Diretoria do Serviço Geográfico do Ministério do Exército (BRASIL, 1971), com equidistância de 40 metros;
- Mapas temáticos – geologia, geomorfologia, vegetação, recursos hídricos, etc. – escala 1:1.000.000 e texto do Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1983);
- Mapas e texto do Atlas de Sergipe, escala 1:500.000 (UFS, 1979);
- Mapa de Uso da Terra do Estado de Sergipe, escala 1:350.000 (IBGE, 1995);
- Texto e Mapa da Geologia e Recursos Minerais do Estado de Sergipe, escala 1:250.000 (SANTOS et al., 1998);
- Carta Geológica da Bacia Sergipe-Alagoas, folhas: Penedo (SC.24-Z-B-II-4), Piaçabuçu, Carmópolis (SC.24-Z-B-V-1), Ponta dos Mangues (SC.24-Z-B-V-2), São Francisco do Norte (SC.24-Z-B-V-4), Rio Pomonga (SC.24-Z-B-V-3) e Aracaju (SC.24-Z-B-IV-4); escala 1:50.000, (PETROBRAS/DNPM, 1973);

- Mapas de solo, escala 1:100.000 – folhas Aracaju (SC.24-Z-B-IV), Japarutuba (SC.24-Z-B-V), Cabeço (SC.24-Z-B-VI), Piaçabuçu (SC.24-Z-B-III) e Propriá (SC.24-Z-B-II), e o Boletim de Pesquisa nº 4, volumes 1 e 2, do Projeto Levantamento de Reconhecimento de Média Intensidade dos Solos da Região dos Tabuleiros Costeiros e da Baixada Litorânea do Estado de Sergipe (EMBRAPA, 1999);
- Mapas do Atlas Digital sobre Recursos Hídricos de Sergipe, PROJETO Cadastro da Infra-estrutura Hídrica do Nordeste, realizado pela Companhia de Prospecção dos Recursos Minerais, disponível em CD, (SEPLANTEC/SE, 2002);
- Mapa Exploratório – Reconhecimento de Solos do Estado de Sergipe, escala 1:500.000 (SILVA, 2007);
- Mapa dos Territórios Sergipanos, escala 1:800.000, elaborado pela Gerência de Informações Geográficas e Cartográficas (GIGEC), Superintendência de Estudos e Pesquisas (SUPES) da Secretaria de Estado do Planejamento de Sergipe (SEPLAN/SE, 2007);
- Mapa Rodoviário de Sergipe, do Departamento Estadual de Infra-Estrutura Rodoviária de Sergipe (DER/SE), Secretaria de Estado da Infra-Estrutura, escala 1:450.000, 2009;
- Fotografias aéreas, coloridas, escala 1:25.000, num total de 164 unidades, fotoíndices 1 e 2, escala 1:100.000, voo – 12/2003; Base Cartográfica dos Municípios Litorâneos de Sergipe, SEPLAN/SE;
- Ortofotocartas, coloridas, escala 1:10.000, num total de 52 unidades; Base Cartográfica dos Municípios Litorâneos de Sergipe, voo – 12/2003, SEPLAN/SE;

Estes documentos foram utilizados para a compreensão e caracterização do quadro geoambiental regional e local. As informações obtidas contribuíram sobremaneira para o entendimento da organização da estrutura da paisagem e dos aspectos da dinâmica de ocupação da área. Embora no conjunto, ela ainda se caracterize por apresentar uma população rarefeita, existem núcleos populacionais antigos e bem consolidados, que pressionam e demandam recursos e serviços públicos. Algumas lacunas com relação a determinados aspectos foram relativamente superadas durante os trabalhos de campo.

A caracterização dos principais elementos definidores da paisagem da área deste estudo foi realizada, aliando-se as informações obtidas a partir da análise dos documentos

cartográficos supra relacionados, e dados específicos apresentados em relatórios, boletins e trabalhos acadêmicos produzidos, sobretudo pelas instituições públicas.

Os dados referentes aos recursos hídricos, aquíferos e qualidade da água foram obtidos junto à Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos (SRH/SE) e à Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO). A DESO disponibilizou 11 (onze) fichas com análises de água referentes a: 03 (três) rios do município de Pacatuba – Estiva do Raposo, Santo Antônio e Papagaio, e 08 (oito) poços tubulares distribuídos nos quatro municípios costeiros em análise.

Estas coletas e análises apresentam intervalos de tempo irregulares, que variam entre 1981 e 2003. Os dados constantes nesses relatórios foram analisados considerando-se a atual Portaria Nº518/2004 do Ministério da Saúde, que apresenta uma série de parâmetros a serem considerados na avaliação do padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano; da turbidez da água nas situações de pós-filtração ou pré-desinfecção, das substâncias nocivas à saúde – inorgânicas, orgânicas, agrotóxicos e produtos secundários da desinfecção da água, entre outros. Esta Portaria recomenda ainda para que sejam realizados testes para a detecção de odor e gosto.

Com relação ao rio São Francisco foram solicitadas e obtidas informações junto à Agência Nacional de Águas (ANA) sobre as vazões no período de 1979 a 2007, e utilizados dados de projetos realizados por este órgão em convênio com outras instituições, particularmente o PROJETO de Gerenciamento Integrado das Atividades Desenvolvidas em Terra na Bacia do São Francisco (2003), disponibilizado através de meio virtual. Com esta iniciativa procurou-se agregar informações para uma caracterização mais detalhada.

Os dados analíticos para a caracterização do clima foram obtidos junto ao CEMESE (Centro de Meteorologia de Sergipe), órgão responsável pela compilação dos dados de temperatura e pluviosidade dos municípios sergipanos.

Os municípios deste estudo não possuem estação meteorológica e nem postos pluviométricos, apenas Pacatuba possuiu um posto em atividade no período compreendido entre 1920 e 1985. Diante dessa limitação, a análise do clima da área de estudo foi efetuada a partir da interpolação dos dados de temperatura e pluviosidade de Pacatuba e dos municípios vizinhos – Aracaju, Santo Amaro das Brotas e Japaratuba – considerando-se aspectos como a proximidade e a semelhança de suas características altimétricas. O intervalo de anos definido para análise foi 31 (trinta e um) anos: Pacatuba – 1955 a 1985; Aracaju, Santo Amaro das Brotas e Japaratuba – 1975 a 2005.

Os dados analíticos deram suporte para a elaboração de quadros e gráficos representativos do balanço hídrico desses quatro municípios segundo o método de

Thornthwaite e Mather (1948), que permite avaliar o fator umidade. No processo de confecção do balanço hídrico foram calculadas 11 (onze) variáveis para que fosse possível confrontar os distintos momentos entre o ganho (armazenamento) e a perda de água nos municípios. A capacidade de campo (CAC) adotada nesta análise corresponde a 125 mm, ou seja, aquela considerada como parâmetro de referência para avaliação das condições agroclimatológicas de uma área.

Assim, de posse dos dados climáticos foi possível representar as 3 (três) variáveis básicas da análise: a *Precipitação* (P); a *Evapotranspiração Potencial* (EP) e a *Evapotranspiração Real* (ER). A partir da interseção das linhas que representam estas variáveis foram individualizadas, no gráfico do balanço hídrico, três áreas que correspondem às fases: *Reposição hídrica*, *Excedente hídrico* (EXC), *Retirada*, e *Deficiência hídrica* (DEF). A última fase ocorre no momento em que o Armazenamento hídrico alcança o valor 0 (zero) mm.

Ao final destes procedimentos, o balanço hídrico foi aferido obedecendo-se a proposta dos autores, através da aplicação das fórmulas:

$$\sum P = \sum EP + \sum (P - EP),$$

$$ALT \text{ (Alteração)} = 0,$$

$$\sum EP = \sum ER + \sum DEF, \text{ e}$$

$$\sum P = \sum ER + \sum EXC).$$

Os resultados foram complementados pelos cálculos:

$$\text{Índice de Umidade Efetiva: } Iu = 100 \times DEF / EP,$$

$$\text{Índice de aridez: } Ia = 100 \times DEF / EP, \text{ e}$$

$$\text{Índice de aridez corrigido: } Iu - Ia \times 0,6.$$

Em seguida, uma vez obtidos os valores do Índice hídrico de cada município analisado comparou-se com os valores indicados por Thornthwaite e Mather (1948) que permitem identificar a tipologia climática, a saber:

$I_h > 100$ – superúmido,

I_h entre 100 e 20 – úmido,

I_h entre 20 e 0 – subúmido,

I_h entre 0 e -20 – seco,

I_h entre -20 e -40 – semi-árido, e

I_h entre -40 e -60 – árido.

Com respeito à análise socioeconômica da área, foram considerados, principalmente, os dados dos indicadores básicos para avaliação do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) – educação, saúde e renda –, e dados sobre as principais atividades econômicas – agricultura, pecuária e pesca – obtidos junto ao IBGE, PNUD, IPEA, SEPLAN/SE e IBAMA.

Estas informações foram complementadas por outras, obtidas através de entrevistas com lideranças dos segmentos da sociedade civil – trabalhadores rurais, pescadores, apicultores, etc. – e gestores públicos, particularmente durante a realização das Conferências Municipais do Planejamento Participativo promovidas pelo governo do Estado de Sergipe, através da Secretaria de Estado do Planejamento (SEPLAN/SE) no mês de julho do ano em curso. Dessa forma, foi possível, ainda que de maneira restrita, confrontar as informações dos dados oficiais produzidos a partir de estimativas ou médias, com a realidade atual vivida pela população.

3.2 PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA, MAPAS TEMÁTICOS – ANÁLISE GEOAMBIENTAL

3.2.1 A elaboração da base cartográfica e confecção de overlays

A base cartográfica deste estudo foi elaborada a partir das cartas topográficas planialtimétricas, escala 1:100.000, referidas e relacionadas anteriormente. Esta carta-base foi complementada e atualizada com informações obtidas em outros documentos cartográficos.

A fim de compreender a organização e a distribuição espacial das Unidades de Paisagem dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande – foi realizada, através da estereoscopia, a fotointerpretação de 164 fotografias aéreas coloridas, escala 1:25.000, da Base Cartográfica dos Municípios Litorâneos de Sergipe (SEPLAN/SE, 2003). A partir da confecção desse conjunto de *overlays*, foram construídos quatro mosaicos correspondentes a cada um dos municípios deste estudo. Em seguida, estes mosaicos foram escaneizados, georreferenciados e utilizados na digitalização através da tela do computador, detalhando-se os aspectos da paisagem.

Outras informações foram adicionadas a estas, a partir do exame e interpretação das ortofotocartas, escala 1:10.000, georreferenciadas e disponibilizadas em meio digital pela SEPLAN/SE (2003), que possibilitaram as correções e maior detalhamento do espaço físico da área, além de mapas temáticos de projetos diversos de Instituições e trabalho de campo.

3.2.2 Elaboração dos mapas temáticos

A análise da estabilidade/vulnerabilidade ambiental requer além da base cartográfica, a elaboração dos mapas de cada tema que serão cruzados para configurar a carta-síntese.

Neste estudo foram confeccionados os seguintes mapas temáticos: geológico, geomorfológico, pedológico e de uso e cobertura do solo. Além destes, que são essenciais na avaliação da estabilidade/vulnerabilidade, foram elaborados três mapas complementares – hipsometria, declividade e drenagem. Os dois primeiros serviram como suporte para a análise dos aspectos geomorfológicos e o último com a finalidade de destacar os recursos hídricos da área e os aspectos do controle estrutural evidenciado nas drenagens.

3.2.2.1 Mapa geológico

O mapa geológico dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe foi obtido a partir do Mapa de Geologia e Recursos Minerais de Sergipe (SANTOS et al., 1998) que passou pelo processo de escanerização do setor referente à área estudada. Em seguida, sobre esta base realizou-se a digitalização das unidades litológicas, que foram vetorizadas e identificadas através do *software* ArcView GIS 3.2.

A este mapa foram adicionados pontos de poços perfurados pela PETROBRAS realizados na área, que tiveram sua litologia detalhada através dos estudos realizados por Fontes (1984). Outras informações complementares foram obtidas na Carta Geológica da Bacia Sergipe-Alagoas (PETROBRAS/DNPM, 1973).

3.2.2.2 Mapa pedológico

Os mapas de solos do Projeto Levantamento de Reconhecimento de Média Intensidade dos Solos da Região dos Tabuleiros Costeiros e da Baixada Litorânea do Estado de Sergipe (EMBRAPA, 1999), escala 1:100.000, disponível em meio digital, constituíram a base para o estudo e elaboração do mapa de solos da área de estudo. Da mesma forma, realizou-se o recorte do setor que abrange a área dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe e, em seguida, as unidades de mapeamento dos solos passaram por tratamento digital, através do *software* ArcView GIS 3.2.

Como a escala de análise dos mapas produzidos pela EMPRAPA é 1:100.000 e a dos mosaicos de *overlays* 1:25.000, foram efetuados ajustes nas manchas das unidades de

mapeamento de solos a partir da fotointerpretação e informações adquiridas nos trabalhos de campo, pois a finalidade deste estudo é gerar um produto a partir da combinação de vários temas e, se mantidas as áreas originais dos solos mapeadas pela EMPRAPA poderia gerar uma análise incoerente. Foram atualizadas também as nomenclaturas das classes de solo pelo atual Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS).

Ao mapa foram acrescentados pontos de perfis de solo coletados durante os trabalhos de campo realizados pela EMBRAPA (1999). Ainda que não constituam uma topossequência, o que permitiria analisar aspectos da evolução da área, estes perfis agregam informações complementares, permitindo conhecer as características texturais das classes de solos, oferecendo elementos para a discussão sobre o comportamento do solo em relação ao uso localmente.

Além dos mapas da EMPRAPA (1999) foram consultados outros, listados anteriormente, como forma de agregar informações que pudessem fomentar a discussão proposta neste estudo. Vale ressaltar que os solos são produto do balanço pedogênese/morfogênese, portanto, de grande importância na avaliação da Vulnerabilidade de uma Unidade de Paisagem.

3.2.2.3 Mapa geomorfológico

A confecção do mapa geomorfológico dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe foi apoiada na carta-base e nos mosaicos de *overlays*, construídos a partir da interpretação das fotografias aéreas, escala de 1:25.000 e das ortofotocartas, escala de 1:10.000 (SEPLAN/SE, 2003). Estes mosaicos possibilitaram a visualização detalhada da paisagem, particularmente os aspectos dos conjuntos morfológicos e de seus contatos, da drenagem e de determinadas feições, como cicatrizes decorrentes da ação dos processos de movimentos de massa (deslizamento e desmoronamento).

A representação dos fatos geomorfológicos no documento final, cuja escala é 1:100.000, corresponde a 5ª e 6ª grandezas, de acordo com a proposta de Tricart (1965) e ao 3º e 4º táxons de Ross (1992). Nesta escala destacam-se os compartimentos geomorfológicos que integram a paisagem, configurados nos conjuntos de modelados que foram delineados pela atuação dos processos morfogenéticos sobre as unidades litoestruturais.

O mapa geomorfológico dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande – apresenta as morfologias distribuídas em dois grupos de modelados: erosão e acumulação. Embora tenha sido efetuado o detalhamento

das subunidades geomorfológicas durante a fotointerpretação, não foi possível a representação de certos aspectos devido a escala do produto final, 1:100.000. Entretanto, estas informações são contempladas no texto, tendo sido destacadas as características das vertentes, vales e processos morfodinâmicos atuais.

A legenda do mapa reúne símbolos que não correspondem exatamente aos utilizados na cartografia geomorfológica convencional, pois o mapa foi gerado através de programas em meio digital. Ainda assim, buscaram-se aproximações para a representação dos fatos geomorfológicos, principalmente no Sistema C.G.A. de Strasbourg, França, (TRICART, 1965), nos trabalhos da RCP77 (TRICART, 1972) e no Manual Técnico de Geomorfologia do IBGE (1995).

3.2.2.4 Mapa de uso e cobertura do solo

Este mapa constitui uma ferramenta essencial aos propósitos deste estudo que, entre outros, objetiva subsidiar planos de Ordenamento e Gestão do Território.

A sua elaboração contou com informações da base cartográfica confeccionada para a área dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe, que serviu principalmente na orientação espacial; do Mapa de Uso da Terra do Estado de Sergipe, escala 1:350.000 (IBGE, 1995); das cartas do Projeto Mata Atlântica e seus Ecossistemas Associados (CODISE, 1996) e das informações obtidas na fotointerpretação (mosaico de *overlays*, escala 1:25.000).

Entretanto, este mapa resulta, essencialmente, da identificação e digitalização das áreas de uso na tela do computador, num processo manual, com base na interpretação das ortofotocartas (escala, 1:10.000) georreferenciadas pelo órgão cedente, no formato imagem (SEPLAN/SE, 2003). Esta opção aferiu maior precisão ao tema.

Inicialmente, sobre a imagem das ortofotocartas foi projetado o limite da área integrada pelos municípios deste estudo – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande – para realizar o recorte das informações. Em seguida foram gerados polígonos e pontos para representar os diferentes tipos de uso e cobertura do solo através do *software* ArcView GIS 3.2. Ao final, os polígonos e pontos foram salvos no formato *shape*, passando-se ao processo de confecção do mapa, com o uso do programa ARCGIS 9.0 – ARCMAP.

A elaboração da legenda do mapa de uso e cobertura do solo foi baseada na metodologia de Anderson et al. (1979) para a *U. S. Geological Survey* (USGS) e no estudo desenvolvido por Nascimento (2007), que aplicou esta proposta para analisar os tipos de uso e

ocupação do solo presentes na planície costeira dos municípios de Canavieiras e Belmonte – Bahia.

A opção por esta classificação deu-se não apenas por permitir fácil adaptação à proposta e aos marcos conceituais deste estudo, como também por sua aplicabilidade ao planejamento e gestão do território, pelo uso de terminologias que expressam de forma objetiva a realidade espacial da ocupação e por permitir generalizações ou o refino das informações de acordo com a escala adotada no trabalho. Além disso, esta classificação permite atualização periódica e a manipulação dos dados com o uso de SIGs. Assim, as informações contidas neste mapa poderão ser cruzadas com outros temas digitais e gerar novas informações, tal como o mapa de Vulnerabilidade Ambiental.

A metodologia do USGS apresenta quatro níveis de classificação. Neste estudo foram empregados os Níveis I, II e III. O primeiro – *Categoria de Uso da Terra* – foi utilizado para agrupar as informações dos demais. O segundo nível – *Tipo de Uso* – encontra-se expresso de forma implícita na organização da legenda, podendo ser inferido a partir do detalhamento contido no Nível III – *Subtipo*, que reúne as informações básicas do *Tipo de Uso* e acrescenta informações complementares.

Assim, nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe, o Nível I está representado pelas seguintes *Categorias de Uso da Terra*: Espaço Urbano ou Construído, Espaço Agrícola, Espaço das Formações Vegetais, Espaço Litorâneo, Espaço Hidrográfico e Usos Especiais. Para Nível III – *Subtipo* – foram definidos 44 usos principais, dos quais 35 encontram-se distribuídos entre as seis *Categorias* citadas e o restante em Outros Usos.

Esta metodologia de Anderson et al. (1979) indica um código de cores para a representação das *Categorias de Uso da Terra* (Nível I) e, um código alfabético ou numérico para o Nível II.

Nesta proposta, estas orientações foram adequadas à realidade da área. Como nos municípios de Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande as atividades econômicas costumam estar entremeadas num mesmo espaço e se associam também aos conjuntos florísticos da vegetação original, optou-se pela aplicação de uma legenda de uso misto, que pudesse expressar estas associações, permitindo a compreensão da complexidade da ocupação e do uso da terra na área.

Diante disso, nas unidades de mapeamento o Nível I está representado por duas letras maiúsculas, à exceção do Espaço Urbano ou Construído, Espaço Hidrográfico e Usos Especiais, onde foram substituídas por símbolos individuais.

Para representar o Nível II, *Tipo de Uso*, e mais especificamente o Nível III, *Subtipo*; foram acrescentadas, ao lado das letras maiúsculas do Nível I, outras duas letras minúsculas, correspondentes respectivamente a cada um deles, ou uma letra minúscula e um numeral para as situações onde um mesmo tipo de uso encontrava-se associado a usos secundários ou quando havia a necessidade de detalhar as informações.

3.2.2.5 Mapas temáticos complementares

A fim de tornar mais precisa a análise da paisagem foi gerado o Modelo Numérico de Terreno da área de modo automatizado no *software* ArcView GIS 3.2, a partir do qual foram confeccionados os mapas hipsométrico e de declividade. O mapa de drenagem foi confeccionado a partir da projeção dos *shapes* referentes aos rios intermitentes e perenes da área de estudo, através do *software* Arc Map 9.0.

Numa etapa anterior foram projetadas as curvas de nível contidas nas informações das ortofotocartas, escala 1:10.000, com intervalos de contornos altimétricos de 5 metros. Foram então selecionados os setores considerados mais significativos da área, tendo sido feitas as impressões dos mesmos (numa amostragem) para se proceder aos traçados de perfis longitudinais e cálculos da declividade, através dos métodos tradicionais da cartografia, a fim de que fossem estabelecidos os intervalos de classe mais representativos.

Biasi (1970), na sua análise enfatiza a importância da confecção da carta de declividade e a sua utilização como documento interdisciplinar. A declividade, da mesma forma que a hipsometria também constitui um importante dado morfométrico para a análise geomorfológica.

Assim, após a identificação dos valores mais freqüentes desses atributos na área, foram definidos cinco intervalos de classes, correspondentes para a declividade (em graus): 0 - 2°; 2° - 5°; 5° - 12°; 12° - 24°; > 24°; e para a hipsometria: 0 - 40m; 40 - 90m; 90 - 160m; 160 - 200m; 200 - 250m. Utilizando-se estas classes foram gerados os mapas referidos gerando-se, inicialmente, um Modelo Numérico de Terreno (MNT) a partir da interpolação das curvas de nível de 5 em 5 metros e dos pontos cotados, com o uso do *software* ArcView GIS 3.2.

Vale ressaltar que estes documentos cartográficos têm sido requeridos na avaliação geotécnica do terreno e elaboração de mapas de risco, podendo auxiliar na definição das intervenções necessárias ao Ordenamento do Território.

Com o uso do programa Global Mapper foram traçados 8 (oito) perfis longitudinais (PL) sobre as imagens adquiridas pela Missão Espacial SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) (NASA), realizadas por ônibus espacial (*Space Shuttle Endeavour*) de 11 a 22 de fevereiro de 2000, altitudes 60°N e 58°S.

Os segmentos dos perfis longitudinais foram traçados como forma permitir uma visualização das características das extensões dos topos, das vertentes, do entalhamento dos canais de drenagem e dos contatos entre as morfologias da área.

PL1 – Topos e vertentes na área do rio Santo Antônio, Pacatuba;

PL2 – Topos e vertentes na área dos povoados Carro Quebrado e Tabuleiro do Martins, Pacatuba;

PL3 – Tabuleiro do povoado Timbó, Pacatuba;

PL4 – Tabuleiro do povoado Nova Lagoa, Pacatuba;

PL5 – Topos e vertentes no trecho do vale do rio do Brito até a Lagoa Santa Isabel, Pirambu;

PL6 – Vale do rio Japarutuba e Tabuleiro do povoado Aningas, Pirambu;

PL7 – Topos na área da Lagoa Santa Isabel (contornada por dunas continentais) e vertentes voltadas para o riacho Santa Isabel (contato com campos de dunares);

PL8 – Trecho compreendido entre o tabuleiro (topo parcial) da sede municipal de Pacatuba e terraços marinhos holocênicos.

Por sua vez, o mapa de drenagem, também gerado a partir das informações contidas nas ortofotocartas, tem por finalidade evidenciar o controle das estruturas geológicas sobre a drenagem da área.

3.3 DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS E VALORES PARA AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE/VULNERABILIDADE DAS UNIDADES DE PAISAGEM DA ÁREA DE ESTUDO

As Unidades de Paisagem neste estudo estão identificadas com as unidades geomorfológicas – Tabuleiros Costeiros, Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco e Planície Costeira.

Nesta análise que objetiva avaliar a vulnerabilidade ambiental da paisagem dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe, segundo as orientações da proposta de Crepani et.al (1996, 2001), se fazem necessários o estudo integrado dos principais condicionantes geoambientais e a elaboração dos respectivos mapas de vulnerabilidade. O

cruzamento das informações contidas nestes mapas temáticos permitiu gerar o mapa-síntese da Vulnerabilidade Ambiental das Unidades de Paisagem.

Assim, para se estabelecer a vulnerabilidade da geologia, geomorfologia, pedologia e uso e cobertura do solo foram definidos os critérios de avaliação para cada tema e os valores respectivos segundo as características destes parâmetros. A avaliação da estabilidade/vulnerabilidade de cada tema permite conhecer o estado ecodinâmico das Unidades de Paisagem destes condicionantes ambientais.

Neste estudo foram considerados os seguintes critérios para avaliar o grau de estabilidade/vulnerabilidade dos temas: **geologia** – grau de coesão das rochas; **geomorfologia** – feições do modelado; declividade e processos morfogenéticos; **pedologia**: textura do solo, com ponderação para as unidades de mapeamento com até três classes; **uso e cobertura do solo**: grau de proteção da cobertura vegetal para o terreno.






Quando da abordagem específica de cada tema são apresentados os quadros respectivos com os valores da vulnerabilidade, abrangendo estes critérios, associados às condições que se apresentam na área de estudo.

Com relação ao clima, não foi elaborado um mapa. Foram consideradas as características da distribuição anual das chuvas na área e realizadas as correlações dos dados e informações obtidas, no texto. Vale lembrar que a área não possui postos pluviométricos ou estações meteorológicas, atualmente.

Para a avaliação da vulnerabilidade dos temas bem como para avaliação da Vulnerabilidade Ambiental das Unidades de Paisagem (resultante da média aritmética dos temas) considerou-se uma escala de valores distribuídos entre 1,0 (um) e 3,0 (três). As categorias com valores mais baixos, próximos de 1,0 correspondem às de maior estabilidade (predomínio da pedogênese), enquanto as mais instáveis possuem valores situados em torno de 3,0 – limite extremo (predomínio da morfogênese) e aquelas em situação intermediária, apresentam valores ao redor de 2,0 (equilíbrio entre pedogênese/morfogênese).

Estes valores são apresentados no Quadro 03, agrupados em cinco intervalos, correspondentes às classes de Vulnerabilidade – Muito Baixa, Baixa, Média, Alta e Muito Alta – e, às categorias ecodinâmicas da paisagem (segundo o grau de vulnerabilidade) – Estável, Relativamente Estável, Média Estabilidade/Vulnerabilidade, Relativamente Vulnerável e Vulnerável.

Quadro 03 - Valores para avaliação da estabilidade/vulnerabilidade dos temas e categorias ecodinâmicas das Unidades de Paisagem dos municípios do Litoral Norte de Sergipe

Intervalos de valores	Escala de cores	Classe de Vulnerabilidade	Categorias Ecodinâmicas das Unidades de Paisagens	Relação pedogênese/morfogênese
1,0 – 1,3		Muito Baixa	Estável	Prevalece a pedogênese
1,4 – 1,7		Baixa	Relativamente Estável	Tendência para prevalecer a pedogênese
1,8 – 2,2		Média	Média Estabilidade/Vulnerabilidade	Equilíbrio entre pedogênese/morfogênese
2,3 – 2,6		Alta	Relativamente Vulnerável	Tendência para prevalecer a morfogênese
2,7 – 3,0		Muito Alta	Vulnerável	Prevalece a morfogênese

Fonte: Adaptado de Crepani et al. (1996, 2001)

Na proposta original de Crepani et al. (1996 e 2001) os mapas temáticos e o mapa de Vulnerabilidade expressam estes intervalos de valores associados a uma escala de 21 cores com matizes que variam do azul (estável) ao vermelho (vulnerável).

Neste estudo, adotou-se uma escala de cores simplificada na representação da Vulnerabilidade, que expressa o agrupamento dos polígonos gerados durante a aplicação dos valores, como forma de adequá-la ao modelo de matriz estabelecido para as cinco classes de Vulnerabilidade e de Categorias Ecodinâmicas (QUADRO 03).

3.4 METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS APLICADOS NA OBTENÇÃO DOS DADOS DA ANÁLISE SOCIOECONÔMICA

Na execução desta análise optou-se pela utilização de dados de fontes secundárias de comprovada experiência e seriedade no trato dos estudos referentes à economia e aspectos da população, principalmente: IBGE, PNUD, IPEA, IBAMA e SEPLAN/SE. Além disso, foram utilizados dados publicados em produções acadêmicas, bem como informações obtidas em campo através de entrevistas com lideranças locais e gestores públicos, observação assistemática, contatos informais com membros de associações e empresários.

A pesquisa social requer procedimentos diferenciados em relação àqueles adotados para a análise os dados e representação dos componentes do meio físico.

Como forma de permitir uma análise mais acurada das relações sociais presentes, nos dias atuais, nos municípios – Barra dos Coqueiros, Brejo Grande, Pacatuba e Pirambu –

decidiu-se pelo acompanhamento das Conferências Municipais, promovidas pelo governo do Estado, através da Secretaria de Estado do Planejamento de Sergipe, destinadas a levantar as demandas da população visando o Planejamento Participativo, Ciclo 2009-2010. De certa forma, estes levantamentos favoreceram os cruzamentos de informações que evidenciaram certas contradições na dinâmica social.

Durante as Conferências foram feitos contatos com lideranças de diversos segmentos sociais e obtidas informações esclarecedoras, que contribuíram, principalmente, para a compreensão da dinâmica das relações sociais e econômicas desenvolvidas na área.

O *método observacional* foi utilizado no acompanhamento desses encontros. Embora seja considerado como um dos mais básicos nas ciências sociais, ele é tido como um dos mais modernos e pode se aliar a outros métodos de forma complementar.

Segundo GIL (2007, p. 110) “a observação tem como principal vantagem, em relação a outras técnicas, a de que os fatos são percebidos diretamente, sem qualquer intermediação. Desse modo, a subjetividade que permeia o processo de investigação social, tende a ser reduzida”. A *técnica da observação* foi fundamental na coleta de dados e percepção dos conflitos presentes na área dos municípios em foco.

Além disso, foram realizadas entrevistas com lideranças de comunidades ou representantes de sindicatos e associações. De acordo com Gil (2007) a técnica da observação pode provocar certa inibição ou alterar o comportamento daqueles que estão sendo observados ou entrevistados. Entretanto, neste estudo, o pesquisador acompanhou as Conferências já previstas no calendário municipal, mantendo-se praticamente no anonimato. Na sala de reunião, destes eventos, o grupo era apenas observado e, com o uso do gravador, as falas eram registradas durante os debates. Nos intervalos programados eram feitos os contatos e o convite para algumas lideranças, que concediam a entrevista.

As informações verbais obtidas através das entrevistas são utilizadas durante o texto que integra os aspectos geoambientais e socioeconômicos. Gil (2007) considera a entrevista como uma técnica muito flexível, na medida em que pode ser aplicada a pessoas com diferentes níveis de escolaridade ou mesmo analfabetas. Além disso, ela possibilita captar os gestos do entrevistado e esclarecer dúvidas. Neste estudo seguiu-se um roteiro de entrevista menos formal, sem grande rigidez, simples e com poucas questões (ANEXO 01). O objetivo básico foi obter informações sobre a percepção da população residente nos municípios para os problemas ambientais e a sua participação nessa questão.

Esse tipo de entrevista é recomendado nos estudos exploratórios, “que visam abordar realidades pouco conhecidas pelo pesquisador, ou então oferecer visão aproximativa do

problema pesquisado” (GIL, 2007, p. 119). Segundo este autor, de modo geral, se recorre a informantes-chave.

Os diálogos e entrevistas gravados foram parcialmente transcritos, sendo as informações utilizadas no decorrer das temáticas abordadas neste estudo, quando pertinentes.

3.5 TRABALHO DE CAMPO

As viagens a campo permitiram corrigir e complementar as informações obtidas através da fotointerpretação e mapas elaborados, e realizar entrevistas, observações e contatos.

Foram efetuadas 17 (dezessete) viagens que totalizaram 25 (vinte e cinco) dias. As saídas a campo foram planejadas de modo que permitissem a cobertura do território dos quatro municípios costeiros deste estudo – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande – de forma satisfatória, abrangendo os períodos de estiagem e chuvoso.

Para isso foram cumpridos trajetos através de estradas, caminhos e canais de drenagem, tendo sido aproximadamente 20 horas de navegação, em barco de pequeno porte, para percorrer a área das ilhas em Pacatuba e Brejo Grande, os afluentes dos rios Paraúna e Parapuça, e o setor da foz do São Francisco.

Estas campanhas permitiram a observação das características da organização da paisagem, da dinâmica dos processos atuantes e da estrutura socioeconômica. Além disso, possibilitou o contato com lideranças locais que, através dos seus depoimentos, ofereceram elementos para a reconstituição do quadro ambiental e socioeconômico da área num passado recente.

3.6 ELABORAÇÃO DOS DOCUMENTOS FINAIS

O mapa de Vulnerabilidade Ambiental sintetiza as análises procedidas, estando complementado pelo texto final deste estudo.

Este mapa-síntese final resultou da combinação das informações constantes nos mapas de vulnerabilidade dos temas – geologia, geomorfologia, pedologia, uso e cobertura do solo – elaborados durante este estudo, através do módulo *Geoprocessing Wizard* do *software* ArcView GIS 3.2. Esta combinação dos mapas temáticos foi realizada aos pares. Primeiramente, foram combinados os dados dos mapas de vulnerabilidade da geologia com o da geomorfologia, obtendo-se o mapa-síntese 1 e depois, os mapas da pedologia e de uso e cobertura do solo, obtendo-se o mapa-síntese 2. Em seguida, estes mapas-síntese foram

combinados, resultando no mapa final, ou seja, no mapa da Vulnerabilidade Ambiental das Unidades de Paisagem dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe. Este mapa representa o resultado da média aritmética das combinações realizadas, tendo sido geradas inúmeras classes com valores diversos, que foram reclassificadas e agrupadas para atender ao modelo de matriz estabelecido com cinco intervalos de classe, apresentados no Quadro 03.

O texto final permitiu compatibilizar as informações expressas no conjunto de mapas temáticos produzidos para o Diagnóstico Geoambiental com os dados obtidos no Diagnóstico Socioeconômico (tabelas, gráficos e depoimentos), embora o próprio mapa de uso e cobertura do solo dos municípios costeiros estudados sintetize os aspectos do sistema socioeconômico com o geoambiental.

As informações textuais permitiram, através das correlações, a apreensão da realidade que se configura na área destes municípios e suas implicações com relação à Vulnerabilidade Ambiental das Unidades de Paisagem da área.

4 ASPECTOS GEOGRÁFICOS E VULNERABILIDADE DA PAISAGEM DOS MUNICÍPIOS COSTEIROS DO LITORAL NORTE DE SERGIPE – UMA ÁREA EM MOSAICO

4.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO À ÁREA DE ESTUDO

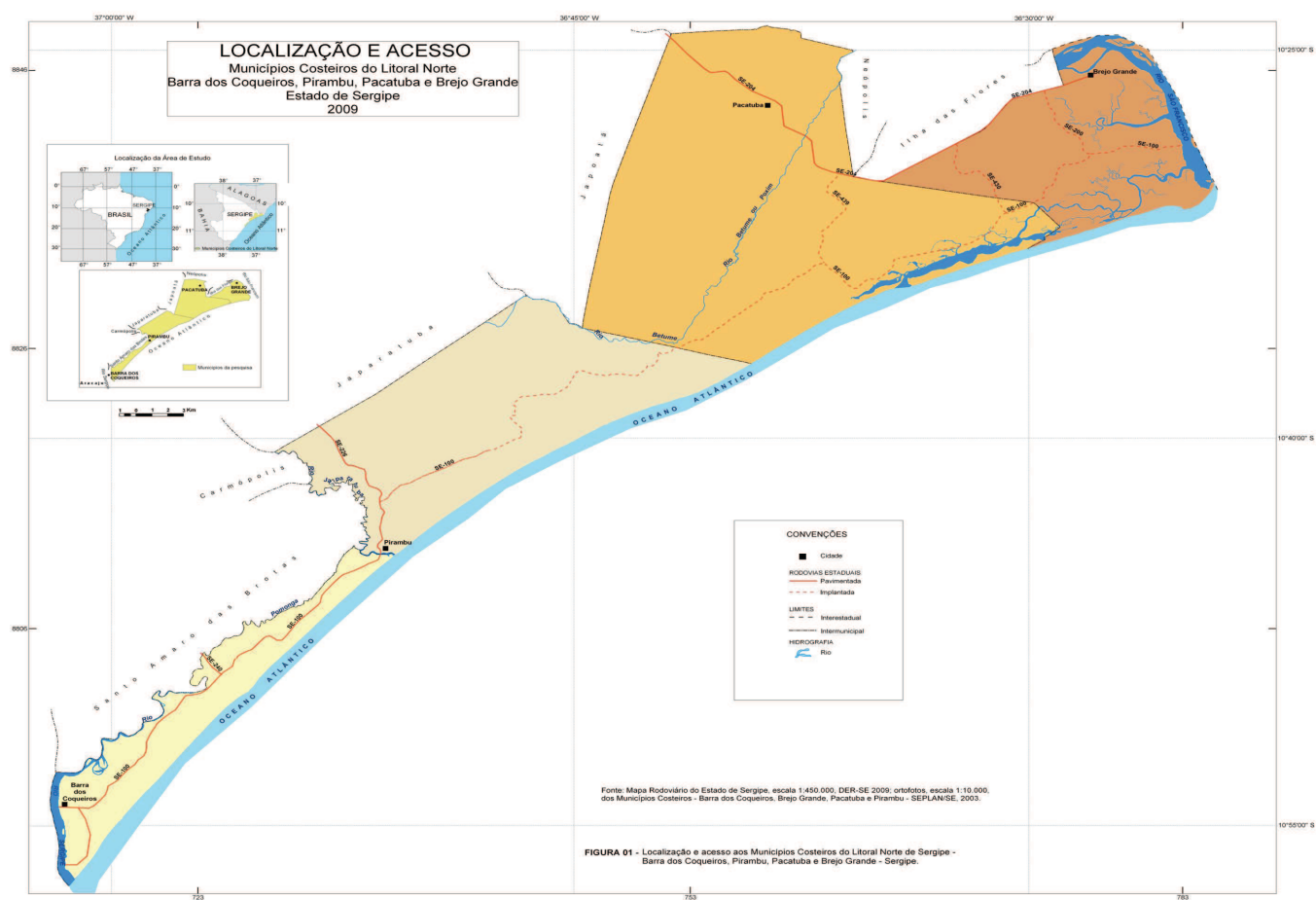
A área de estudo compreende os municípios costeiros do Litoral Norte do estado de Sergipe, cujos territórios são defrontantes com o mar, englobando os municípios de Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande. A área se estende desde a foz do Rio Sergipe até a foz do Rio São Francisco, correspondendo a uma faixa de aproximadamente 823 km², estando delimitada pelas coordenadas geográficas 10°24'00" e 10°57'00" de latitude Sul e 36°23'30" e 37°10'00" de longitude Oeste (FIGURA 1).

O acesso à área de estudo, a partir de Aracaju, ocorre através da Ponte Construtor João Alves, que interliga a capital do Estado à Barra dos Coqueiros. A partir deste município segue-se pela rodovia estadual SE-100, num trajeto paralelo à linha de costa, que atravessa o território de todos os municípios da área de estudo, apresentando trechos pavimentados e não-pavimentados, porém, possibilitando uma visualização de ambientes singulares. Além disso, existem estradas que fazem a ligação entre a SE-100 e a BR-101, facilitando o acesso a outros municípios e povoados.

A partir da ponte, em Barra dos Coqueiros, percorre-se cerca de 30 km em trecho pavimentado da rodovia estadual SE-100 para chegar a sede de Pirambu (DER/SE, 2009). A partir deste ponto, seguindo em direção aos municípios de Pacatuba e Brejo Grande utiliza-se um trecho pavimentado de aproximadamente 4 km da rodovia SE-226, até o povoado de Aguilhadas, retomando a rodovia SE-100.

De Aguilhadas (Pirambu) para o povoado Atalho (Pacatuba) percorre-se um trecho de 37 km, chegando-se ao entroncamento da SE-100 com a SE-439. Esta última rodovia estadual dá acesso a SE-204 (Rodovia José Machado Tojal) e, a partir desta é possível chegar às sedes dos municípios de Pacatuba e Brejo Grande.

Outra opção de acesso à sede de Brejo Grande, pela planície costeira, é permanecer na SE-100, seguindo em direção aos povoados: Boca da Barra, Ponta dos Mangues, Garatuba, Carapitanga, percorrendo-se aproximadamente 23 km até o entroncamento desta rodovia com a SE-200. Segue-se, então pela SE-200 até a SE-204, onde dobrando-se à direita, se tem acesso à sede do município de Brejo Grande, após um trajeto de aproximadamente 3 km.



4.2 ANÁLISE DOS CONDICIONANTES GEOAMBIENTAIS E AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE

A área deste estudo corresponde aos territórios dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande – uma área com cerca de 823 km², com uma linha de costa cuja extensão é de aproximadamente 82 km, onde se encontra um conjunto de ecossistemas diversificados e sensíveis, além de distintas realidades socioeconômicas.

Para a compreensão da organização e da estrutura dinâmica desta paisagem se faz necessário abordar os aspectos fundamentais da sua evolução no que tange às características biofísicas e aos modos de uso dos recursos e da ocupação do solo.

4.2.1 Geologia

O quadro geológico regional onde se insere a área de estudo reflete os eventos tectônicos que propiciaram a formação da Bacia Sedimentar Sergipe-Alagoas. Nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe encontram-se representadas as litologias dos Grupos Sergipe e Barreiras e as coberturas plio-pleistocênicas do Quaternário (FIGURA 02, v. 2). Evidências tectonismo, falhas e fraturas associadas à Bacia Sergipe-Alagoas, se refletem nas características da drenagem da área e nas feições do modelado. Dessa forma, a geologia revela-se como um importante condicionante da paisagem.

4.2.1.1 A Bacia Sergipe-Alagoas

O território do estado de Sergipe engloba duas unidades geotectônicas – a Bacia Sedimentar e a Faixa de Dobramentos Sergipana (UFS/SEPLAN, 1979). A área deste estudo encontra-se na primeira unidade.

Segundo BRASIL (1983, p. 247), a Bacia Sergipe-Alagoas apresenta sua evolução associada ao processo de separação das placas tectônicas que resultou na separação dos continentes Sul-Americano e Africano. Os *rift-valleys* foram abertos de sul para norte, ao longo de antigas linhas de fraqueza no embasamento, até o Nordeste do Brasil, tendo esta Bacia se desenvolvido ao norte do *rift* sul-atlântico. Os sedimentos preencheram rapidamente a fossa na fase cretácea. “As condições de sedimentação gradaram de fluvioaluvial para fluvioacustre”.

A Bacia Sedimentar Sergipe-Alagoas ocupa a porção leste-nordeste do Estado de Sergipe, “e limita-se a oeste com os metassedimentos do Grupo Vasa-Barris, através da falha de Propriá, ao sul com a falha de Itaporanga [...], ao norte penetra no Estado de Alagoas, e a leste mergulha sob os sedimentos holocênicos fluviomarinhos litorâneos”. A fossa tectônica desta Bacia teve origem na “fase de reativação Waldeniana, isto é, do Aptiano ao Eoceno” (UFS/SEPLAN, 1979, 13).

As forças tensionais que atuaram na formação desta Bacia deram origem a

blocos escalonados e limitados por falhas normais, “horsts”, “grabens” e algumas estruturas dobradas. [...] sua depressão está preenchida por mais de 5.000m de sedimentos pertencentes aos Grupos Baixo São Francisco, Sergipe, Barreiras e por materiais fluviomarinhos e eólicos, [...] (UFS/SEPLAN, 1979, 13).

BRASIL (1983, p. 234) reconhece que as estruturas mais significativas na Bacia Sergipe-Alagoas são os *horsts e grabens* e que os falhamentos, geralmente, acompanham as direções do embasamento e das faixas dobradas. Ela constitui um “graben assimétrico, alongado na direção sudoeste-nordeste e caimento para sudeste. Apresenta um conjunto de falhas de gravidade e [...] mostra deformações de origem atectônica”. Destaca ainda uma subsidência progressiva atuante na costa brasileira até a completa separação entre a América do Sul e a África. Este período, que se estendeu do Albiano ao Plioceno tem os sedimentos do Grupo Sergipe como seus registros litoestratigráficos. Este Grupo reúne rochas depositadas

em ambiente marinho de plataforma, [...] ao longo das linhas de flexura e de um suficiente afluxo sedimentar. Sob estas condições foram depositadas as Formações Riachuelo, Cotinguiba e Piaçabuçu. Nesta época, provavelmente, deu-se [...] a separação das bacias Pernambuco-Paraíba e Sergipe-Alagoas (BRASIL, 1983, p. 248)

De acordo com Ponte (1969, p. 441-446) as zonas de falhamentos e fraturas subjacentes se refletem na superfície através dos alinhamentos da rede de drenagem como resultado do “reativamento estrutural, trabalhando preferencialmente ao longo de antigas zonas de fraqueza da crosta”. Apoiado nos seus estudos, o autor afirma que os raros afloramentos das litologias da Formação Riachuelo (Grupo Sergipe) deve-se à remoção dos sedimentos do Grupo Barreiras por ação de processos erosivos. Na área de estudo há registros de afloramento destas litologias, no setor noroeste do município de Pacatuba, na área da Fazenda Santo Antônio, próximo ao limite com município de Japoatã (FIGURA 02, v. 2).

Além destes aspectos, há de se registrar que as contingências relativas ao desenvolvimento desta Bacia implicaram também num importante significado econômico para o estado de Sergipe, configurado, principalmente, nas jazidas de petróleo.

4.2.1.2 Aspectos litoestruturais

A área de estudo integra o setor leste da Bacia Sergipe-Alagoas. Ela está caracterizada por litologias sedimentares que formam distintos conjuntos de feições morfológicas originadas em períodos diversos da evolução costeiro-continental. Estas unidades litoestratigráficas compreendem as rochas cretáceas do Grupo Sergipe, representadas pela Formação Riachuelo – Membros Taquari e Maruim; as Formações Superficiais Continentais, do Cenozóico, que compreendem os sedimentos do Grupo Barreiras; as coberturas pleistocênicas e holocênicas e as Formações Superficiais Holocênicas da Plataforma Continental (SANTOS et al., 1998), conforme apresentado na Figura 02 v. 2.

a) Grupo Sergipe

O Grupo Sergipe encontra-se formado por duas Formações – Riachuelo e Cotinguiba (SANTOS et al., 1998).

Na área de estudo registra-se o afloramento das rochas da Formação Riachuelo em Pacatuba. No estado Sergipe, ela se estende por uma área de aproximadamente 20 km de largura, desde Pacatuba até Itaporanga D’Ajuda, no litoral sul. A Formação Riachuelo está representada por calcários e dolomitos predominantes, arenitos finos a conglomeráticos com intercalações de siltitos e folhelhos possuindo contatos concordantes na base, com a Formação Muribeca e, na parte superior, com a Formação Cotinguiba. O estudo dos fósseis presentes neste pacote sedimentar permitiu concluir que a idade desta Formação pertence do Aptiano Superior ao Albiano Superior. Sua espessura é de aproximadamente 500 metros e está composta pelos Membros Angico, Taquari, Maruim, que se encontram interdigitados entre si (SANTOS et al. 1998, p. 54; BRASIL, 1983, p. 200-201).

Na área de Pacatuba são aflorantes as rochas dos Membros Taquari e Maruim. O Membro Taquari representa a primeira transgressão e ocorre com espessura bastante regular, estando composto por “corpos espessos de folhelhos cinzentos, micromicáceos e calcíferos, com intercalações de siltitos e carbonatos algo margosos, brancos e cinza. [...] A predominância de pelitos e calcilutitos indica ambientação em águas tranqüilas”. O Membro

Maruim, de fácies recifal ocupa uma faixa de contornos irregulares ao longo da bacia sedimentar Sergipe-Alagoas (BRASIL, 1983, p. 200-201).

De modo geral, as rochas cretácicas da Formação Riachuelo encontram-se capeadas por residuais do Barreiras. Na área de estudo, a sua exposição ocorre na porção nordeste do município de Pacatuba, nas vertentes voltadas para o vale do rio Santo Antônio, resultante da remoção dos sedimentos do Grupo Barreiras (FIGURA 02, v. 2).

Fontes (1984) ao estudar a área de Pirambu e adjacências incluiu na caracterização geológica a descrição e a representação de perfis litológicos de poços de sondagens da PETROBRAS, que indicam litologias do Grupo Piaçabuçu (Formação Marituba) e da Formação Cotinguiba (Membro Sapucari) subjacentes ao pacote sedimentar do Barreiras.

b) Grupo Barreiras

Os sedimentos do Grupo Barreiras estão dispostos num lençol terrígeno que margeia a costa atlântica, composto por “arenitos finos a médios, siltitos e argilas variegadas com níveis cauliniticos e conglomeráticos, às vezes grosseiros, reunidos por cimento ferruginoso consistente, com estratificação horizontal incipiente e indistinta predominante” (BRASIL, 1983, p. 207). Este Grupo engloba “coberturas terrígenas arenosas e argilo-arenosas com níveis de cascalho” (SANTOS et al., 1998).

Estes sedimentos ocupam uma área significativa em dois municípios deste estudo – Pacatuba e Pirambu. A presença do nível conglomerático de cimentação ferruginosa forma uma carapaça resistente, responsável pela manutenção das superfícies planas residuais da unidade geomorfológica Tabuleiros Costeiros (FOTO 01).

Para complementar as informações sobre o Grupo Barreiras, representou-se no mapa geológico dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe (FIGURA 02, v. 2), quatro pontos de poços referidos por Fontes (1984): P1-AG-1-SE (P3), P3-AG-2-SE (P8), P1-AGN-1-SE (P11) e P1-CPU-1-SE (P13), cujas colunas litológicas encontram-se no Anexo 02. Os três primeiros foram perfurados sobre o Barreiras, que localmente está sobreposto a Formação Marituba do Grupo Piaçabuçu e o último poço (P13) está localizado na planície de inundação do rio Japarutuba.

Os poços P3 e P8 evidenciam a composição litológica sucinta dos sedimentos do Grupo Barreiras. No primeiro (P1-AG-1-SE / P3) uma camada de argila amarela a vermelho-tijolo, muito mole e plástica se sobrepõe a outra constituída, predominantemente, por areia conglomerática. Estas camadas se alternam por cerca de 96 m. No segundo poço (P3-AG-2-

SE / P8), as camadas são compostas por areia branca, amarelada e avermelhada, de média a grossa, que se associa a argila mole (FOTO 02).



FOTO 01 – Aspecto dos sedimentos do Grupo Barreiras em encosta na rodovia Pirambu-Sapucaia. Pirambu/SE.



FOTO 02 – Sedimentos do Grupo Barreiras, arenosos de cor clara e argila amarelada, em área de empréstimo, associados a fragmentos de concreção ferruginosa. Fazenda Pedras – Pirambu/SE

O poço P1-AGN-1-SE (P11) está localizado num interflúvio tabular onde nascem tributários do rio Sapucaia. Da mesma forma, a composição e a sucessão das camadas dos sedimentos do Grupo Barreiras se assemelha aos anteriores. Entretanto, sobre esta superfície tabular encontram-se depósitos arenosos. O último poço P1-CPU-1-SE (P13) situa-se na

várzea do rio Japaratuba. Neste local, a sequência corresponde a uma camada de areia grossa que se sobrepõe a outra formada por argila plástica, cinza e amarelada, com presença de conchas; evidenciado a influência marinha.

Ainda em relação a este pacote sedimentar, Tricart e Silva (1968) reconhecem que na massa detrítica do Barreiras pode ocorrer um lençol de cascalhos de natureza silicosa. Na área de estudo, a presença deste nível arenoso e cascalhento – permite a extração da *piçarra*. Para isso, são feitos cortes nas vertentes e o material retirado costuma ser utilizado na construção civil e manutenção das rodovias não pavimentadas (FOTO 03).



FOTO 03 – Área de extração de *piçarra* em vertente de colina. Povoado Baixa Grande – Pirambu/SE

As características texturais diferenciadas e a alternância deposicional entre as camadas sedimentares do Barreiras são importantes condicionantes da velocidade da infiltração das águas pluviais, interferindo no padrão do fluxo fluvial, no desenvolvimento de processos morfogenéticos e conseqüentemente, na evolução do modelado.

Na área de estudo os sedimentos Barreiras estão associados aos topos planos e subhorizontais que caracterizam os Tabuleiros Costeiros, mantidos pela presença do nível concrecionário ferruginoso, que está sofrendo a ação do intemperismo reforçada quase sempre pela ação antrópica – cortes de estradas, exploração de areia e de cascalho (*piçarra*) nas vertentes, entre outros (FOTO 04).



FOTO 04 – Tabuleiro do Grupo Barreiras com depósito arenoso no topo – área de empréstimo em corte de vertente – rodovia SE-100. Localmente, na base observam-se blocos de carapaça ferruginosa. Pirambu/SE

Os blocos de carapaça ferruginosa encontram-se distribuídos também em vertentes de colinas e espigões associados aos patamares dos Tabuleiros Costeiros. Nas áreas onde afloram os grandes blocos, a população local costuma fragmentá-los para utilizá-los como material de construção, sobretudo no alicerce das casas (FOTO 05).



FOTO 05 – Espigão com vertente retilíneo-côncava onde estão expostos blocos de carapaça ferruginosa do Barreiras, chamados de *pedra coruba*, que são fragmentados e utilizados nos alicerces das casas. Povoado Santaninha- Lagoa Grande – Pacatuba/SE

A carapaça ferruginosa controla a dinâmica do fluxo de infiltração das águas pluviais, dificultando a ação do intemperismo químico.

Os mapas geológicos do estado de Sergipe (DNPM/PETROBRAS, 1973; SANTOS et al. 1998) permitem identificar para a área deste estudo, além dos litotipos dos Grupos Sergipe e Barreiras, os sedimentos de Praia e Aluviões (DNPM/PETROBRAS, 1973) ou Coberturas pleistocênicas e holocênicas do Quaternário (SANTOS et al. 1998) correspondentes aos depósitos dos ambientes dunares, fluviolagunares, marinhos, fluviomarinhos, aluvionares e de leques aluviais, conforme Figura 2, v. 2.

A inserção das litologias da Plataforma Continental (Interface Marinha) no mapa geológico da área (FIGURA 02, v.2) objetivou destacar aspectos evolutivos do litoral sergipano, principalmente com relação às variações relativas do nível do mar durante o Quaternário e as condições paleoclimáticas. O fundo desta plataforma é coberto por sedimentos que indicam o Grupo Barreiras “como a principal área-fonte” e a presença das “argilas ricas em illita [...]” revelam a ocorrência de mudanças climáticas (SANTOS et al. 1998, p. 58).

A fácies de *Lamas Fluviais não Retrabalhadas* encontram-se nas proximidades das desembocaduras dos rios Japaratuba e São Francisco. Elas são originárias de materiais continentais e foram “depositadas em ambiente de baixa energia da zona costeira” por ação da dinâmica fluvial, num período onde o nível do mar, provavelmente seria mais baixo que o atual. A fácies de *Areias Quartzosas Retrabalhadas* distribui-se paralelamente ao litoral, alargando-se nas desembocaduras dos rios supracitados, juntando-se à fácies anterior. “São sedimentos marinhos, médios a grossos [...]” onde dominam os grãos de quartzo. Ocorre ainda a fácies *Areias Quartzosas Atuais* nas proximidades da desembocadura do rio São Francisco (SANTOS et al. 1998, 58-59), Figura 02, v. 2.

4.2.1.3 Avaliação da vulnerabilidade da geologia das Unidades de Paisagem

Considerando-se a análise procedida, verifica-se que no quadro litológico dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe predominam os sedimentos do Quaternário (holocênicos e pleistocênicos) e do Grupo Barreiras (Terciário), registrando-se uma pequena área de ocorrência das rochas da Formação Riachuelo, no noroeste do município de Pacatuba.

Estas litologias encontram-se distribuídas nas áreas ou subunidades pertencentes às Unidades de Paisagem – Tabuleiros Costeiros, Planície Costeiro-Deltaica do Rio São

Francisco e Planície Costeira. São sedimentos e rochas com diferenciados graus de resistência ao intemperismo e à erosão, de diferentes períodos geológicos.

De acordo com a proposta deste estudo, foi definido como critério para avaliar a vulnerabilidade do tema geologia, o grau de coesão da rocha (CREPANI et al., 1996, 2001). Para isso foram atribuídos os valores entre 1,0 e 3,0 para as litologias da área de estudo, apresentados no Quadro 04. Estes valores foram aplicados às Unidades de Paisagem que compõem os municípios estudados tendo sido geradas as áreas com diferentes classes de Vulnerabilidade e estados ecodinâmicos para o tema geologia (FIGURA 03, v.2).

Quadro 04 - Valores para avaliação da vulnerabilidade para as litologias da área dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe.

Unidade litológica (letra-símbolo)	Litologia	Idade	Valor da vulnerabilidade (coesão)
QHa	Depósitos aluvionares e coluvionares arenosos e argilo arenosos.	Quaternário-Holoceno	3,0
QHp	Depósitos argilo-siltosos ricos em matéria orgânica - pântanos e mangues atuais.		3,0
QHe1	Depósitos eólicos litorâneos atuais – areias bem selecionadas, com grãos arredondados – dunas costeiras ativas.		3,0
QHe2	Depósitos eólicos litorâneos atuais – areias bem selecionadas, com grãos arredondados – dunas mais antigas costeiras inativas, semi-fixadas pela vegetação.		2,2
QHt	Depósitos de areias litorâneas bem selecionadas, com conchas – terraços marinhos holocênicos.		2,4
QHf	Depósitos fluviolagunares – areia e silte argilosos ricos em matéria orgânica – pântanos e áreas inundáveis.		3,0
QPa	Depósitos de areias litorâneas bem selecionadas – terraços marinhos pleistocênicos.	Quaternário-Pleistoceno	2,0
QPe1	Depósitos eólicos continentais - areias bem selecionadas com grãos subarredondados (dunas vegetadas sobre tabuleiros).	Quaternário-Pleistoceno	3,0
QPl	Depósito de leques aluviais – material arenoso, mal selecionado, não consolidado, contendo argila e seixos.	Quaternário-Pleistoceno	2,0
Tb	Grupo Barreiras – sedimentos areno-argilosos intercalados com níveis de conglomeráticos.	Terciário	1,3
Krm	Formação Riachuelo - Membro Maruim: calcários, dolomitos com níveis de arenitos, siltitos e folhelhos.	Mesozóico	2,7
Krt	Formação Riachuelo – Membro Taquari: calcário e folhelhos interestratificados.	Mesozóico	2,7

Fonte: Adaptado de Crepani et al. (1996, 2001)

Neste documento cartográfico é possível observar a ocorrência de quatro classes de Vulnerabilidade da Geologia das Unidades de Paisagem dos municípios – Tabuleiros Costeiros, Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco e Planície Costeira: Muito Baixa, Média, Alta e Muito Alta; e os estados ecodinâmicos correspondentes: Estável, Média Estabilidade/Vulnerabilidade, Relativamente Vulnerável e Vulnerável.

As litologias de baixa coesão caracterizam as classes de Alta e Muito Alta Vulnerabilidade, enquanto o Grupo Barreiras representa a litologia de maior coesão, portanto de Muito Baixa Vulnerabilidade. Assim, na área de estudo, prevalecem as categorias ecodinâmicas Vulnerável e Estável, que correspondem respectivamente a 36,5% e 34,6% da área conjunta dos municípios.

Nos Tabuleiros Costeiros predominam os sedimentos do Grupo Barreiras (Tb), abrangendo uma área de aproximadamente 284,8 km² (34,6%). Tais sedimentos apresentam Muito Baixa Vulnerabilidade, condição que os insere na categoria ecodinâmica Estável. A presença do nível concrecionário cimentado por óxido de ferro, que sustenta a superfície tabular, justifica a estabilidade, pois oferece resistência ao intemperismo químico, que é pouco atuante devido a concentração estacional das chuvas e às condições climáticas.

Ainda nesta Unidade de Paisagem, no setor norte e noroeste do município de Pacatuba ocorrem as rochas calcárias do Grupo Sergipe, Formação Riachuelo – Membros Taquari (Krt) e Maruim (Krm) – numa área de 6,2 km² (0,7%), associadas às vertentes do rio Santo Antônio. Estas litologias são de Muito Alta Vulnerabilidade, considerando a suscetibilidade destas rochas ao intemperismo, inserindo-as, portanto na categoria ecodinâmica Vulnerável. Igualmente Vulnerável são os depósitos sedimentares da Subunidade de Paisagem dunas continentais (QPe1), com cerca de 21,7 km² (2,6%), presentes sobre os topos dos Tabuleiros Costeiros, no município de Pirambu.

Associados às vertentes dos Tabuleiros são encontrados os depósitos de leques aluviais (QPl) como resultado da evolução paleogeográfica da zona litorânea de Sergipe, com o retrabalhamento do Grupo Barreiras. Estes sedimentos integram a categoria Média Estabilidade/Vulnerabilidade, com uma área de 11,0 km² (1,4%). Localmente, os problemas de erosão que se apresentam, com relação a tais depósitos, guardam uma relação direta com a declividade e o tipo de ocupação do solo.

As demais Unidades de Paisagem – Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco e Planície Costeira – são compostas por Subunidades de Paisagem constituídas, basicamente, de sedimentos arenosos inconsolidados. Dessa forma, reúnem a maior parte das litologias

suscetíveis à erosão, ou seja, que apresentam Vulnerabilidade Muito Alta, permitindo inseri-las nas categorias ecodinâmicas Vulnerável e Relativamente Vulnerável.

As litologias da categoria Vulnerável estão representadas pelos depósitos das seguintes Subunidades de Paisagem:

- dunas costeiras ativas (QHe1), 60,5 km² (7,3%);
- planície fluviolagunar (QHf), 128,8 km² (15,6%);
- planície fluviomarinha (QHp), 82,0 km² (9,9%); e
- planície aluvial (QHa), 1,5 km² (0,2%).

As litologias que integram a categoria ecodinâmica Relativamente Vulnerável correspondem aos:

- terraços marinhos pleistocênicos (QPa), 11,3 km² (1,4%); e
- terraços marinhos holocênicos subatuais e atuais (QHt), que juntos correspondem a 105,6 km² (12,8%).

Por sua vez, os depósitos referentes à categoria de Média Estabilidade/Vulnerabilidade estão representados pelo campo de dunas costeiras inativas (QHe2) com uma área de 109,4 km² (13,3%).

4.2.2 Geomorfologia

A área de estudo está inserida no Domínio Morfoestrutural – Depósitos Sedimentares – englobando duas Regiões – Piemontes Inundados e Planícies Litorâneas (BRASIL,1983). Dessa forma, abrange três unidades geomorfológicas – Tabuleiros Costeiros, Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco e Planície Costeira (FIGURA 04, v. 2). A primeira unidade ocorre nos municípios de Pacatuba e Pirambu ocupando cerca de 330 km², enquanto as duas últimas cobrem, aproximadamente, 493 km² da área, estando compostas por diversas feições que se distribuem na paisagem dos municípios de Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande.

As unidades geomorfológicas revelam uma estreita associação com o arcabouço geológico e os aspectos paleoclimáticos que atuaram na área, principalmente, durante o Quaternário, resultando numa paisagem onde formas relíquias estão justapostas com formas atuais, subordinadas aos processos morfodinâmicos do presente.

4.2.2.1 Evolução geomorfológica e compartimentação da paisagem

O contexto geomorfológico da área de estudo revela uma paisagem integrada por elementos elaborados no decorrer do tempo geológico, que representam vários ciclos de atuação de processos morfogenéticos comandados pelas mudanças climáticas do Quaternário e pelas oscilações do nível relativo do mar.

Para compreensão dos aspectos evolutivos da área foram considerados os estudos realizados em diversos pontos do litoral brasileiro, publicados a partir da década de 1970 abordando, principalmente, sobre as repercussões das condições paleoclimáticas atuantes durante o Quaternário e as oscilações do nível relativo do mar na costa oriental brasileira. Dentre estes estudos, destacam-se aqueles apresentados por Suguio e Martin (1978); Bittencourt et al. (1979, 1982, 1983); Martin et al. (1980a, 1980b); Dominguez et al. (1981) e, mais especificamente, sobre a área deste estudo, por Fontes (1984, 1997) que se dedicou a analisar a geomorfologia do município de Pirambu e adjacências.

Em seus estudos Fontes (1984, p. 119) destaca que a evolução geomorfológica da costa sergipana foi fortemente condicionada pelos eventos geológicos e mudanças climáticas ocorridas, principalmente, durante o Quaternário. Segundo a autora,

o caráter policíclico da paisagem é explicado, em parte, pelas oscilações climáticas associadas aos períodos glaciais e interglaciais [...]. Na plataforma continental, esses fenômenos ocasionaram oscilações eustáticas que influenciaram profundamente a natureza da sedimentação.







A análise de Bittencourt et al. (1983) reforça este entendimento quando aborda, de maneira particular, as etapas da *Evolução Paleogeográfica Quaternária da Costa do Estado de Sergipe e da Costa Sul do Estado de Alagoas* através de um modelo esquemático onde estão associados aos estágios evolutivos os eventos mais significativos que atuaram na Zona Costeira destes dois estados. Para efeito desta análise, os autores consideraram os testemunhos morfológicos preservados na Zona Costeira (QUADRO 05).

Nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe as feições-testemunho encontram-se distribuídas na paisagem em situações distintas, compondo as três unidades geomorfológicas – Tabuleiros Costeiros e Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco e Planície Costeira, como:

- superfícies tabulares planas e subhorizontais associadas aos sedimentos do Grupo Barreiras, sobre as quais podem ocorrer depósitos arenosos ou dunas continentais;

- leques aluviais coalescentes no sopé das paleofalésias;
- terraços marinhos pleistocênicos descontínuos e terraços marinhos holocênicos;
- dunas costeiras gerações distintas; e
- áreas pantanosas e alagadiços, que caracterizam a planície fluviolagunar, entre outras.

Do ponto de vista da dinâmica geoambiental as feições da área de estudo compõem um mosaico de ambientes distintos e, num primeiro momento, foi desenvolvida uma análise procurando evidenciar as relações e contatos entre elas. Em seguida, algumas feições são destacadas dentro do conjunto por conta de suas características específicas, ressaltando-se os aspectos mais relevantes.

Estágios da Evolução Paleogeográfica Quaternária da Planície Costeira de Sergipe e Sul de Alagoas	
<div><p>EVENTO I - MÁXIMO DA TRANSGRESSÃO MAIS ANTIGA</p><p>Estágio I – Máximo da Transgressão Mais Antiga No Período da Transgressão Mais Antiga, a dinâmica marinha promoveu a erosão dos sedimentos do Grupo Barreiras, esculpindo as Falésias, ao mesmo tempo que afogava os baixos cursos dos rios, constituindo Estuários.</p></div>	<div><p>EVENTO IV - PLANÍCIE COSTEIRA PLEISTOCÊNICA</p><p>Estágio IV – Planície Costeira Pleistocênica Durante esta nova fase regressiva subsequente à Penúltima Transgressão foram formados os Terraços marinhos pleistocênicos no contato com as Falésias do Barreiras e remanescentes dos Leques aluviais coalescentes. Neste estágio, se instalou uma rede de drenagem sobre estes Terraços e, provavelmente, se desenvolveu uma zona de progradação na foz do rio São Francisco. Os processos cíclicos atuantes sobre parte da superfície destes Terraços marinhos propiciaram o retrabalhamento dos sedimentos, favorecendo a construção de campos de Dunas, localmente.</p></div>
<div><p>EVENTO II - LEQUES ALUVIAIS PLEISTOCÊNICOS</p><p>Estágio II – Leques Aluviais Pleistocênicos Fase regressiva, pós-Transgressão Mais Antiga, caracterizada por clima semi-árido com chuvas esparsas e violentas, com a deposição de sedimentos arenosos retrabalhados do Grupo Barreiras na forma de Leques aluviais coalescentes, no sopé das Falésias.</p></div>	<div><p>EVENTO V - MÁXIMO DA ÚLTIMA TRANSGRESSÃO</p><p>Estágio V – Máximo da Última Transgressão Durante a Última Transgressão, há aproximadamente 5100 anos A.P, a subida do nível do mar provocou: – Erosão parcial dos Terraços marinhos pleistocênicos; – Retrabalhamento parcial das Falésias em alguns locais; – Instalação do Sistema lagunar resultante do afogamento da parte inferior dos vales entalhados nos sedimentos do Grupo Barreiras e da rede de drenagem instalada nos Terraços marinhos pleistocênicos ou, ainda mediante a formação de Ilhasbarreiras que represaram estes corpos lagunares de encontro aos Terraços marinhos pleistocênicos.</p></div>
<div><p>EVENTO III - MÁXIMO DA PENÚLTIMA TRANSGRESSÃO</p><p>Estágio III – Máximo da Penúltima Transgressão Nível máximo da Penúltima Transgressão (120000 anos A.P.) cujos eventos principais foram: – Erosão parcial dos Leques aluviais coalescentes, formados no evento anterior; – Retrabalhamento das Falésias esculpidas durante a Transgressão Mais Antiga; e – Novo afogamento dos vales dos baixos cursos dos rios, com a formação de Estuários. Apenas alguns Leques restaram como testemunhos no sopé do Barreiras e nestes locais, as Falésias foram preservadas.</p></div>	<div><p>EVENTO VI - PLANÍCIE COSTEIRA HOLOCÊNICA (ATUAL)</p><p>Estágio VI - Planície Costeira Holocênica A Última fase Regressiva é caracterizada pela: – Formação dos Terraços marinhos holocênicos, externamente aos Terraços marinhos pleistocênicos; – Perda da comunicação do Sistema lagunar com o mar, com processos de colmatagem, formação de pântanos e turfeiras; – Deposição de sedimentos fluviais nas partes superiores dos vales entalhados nos sedimentos Barreiras e na zona de progradação da foz do rio São Francisco; – Formação da terceira geração de Dunas móveis ao longo do litoral.</p></div>

QUADRO 05: Estágios dos eventos atuantes na evolução paleogeográfica do Quaternário da Zona Costeira de Sergipe e sul de Alagoas.
Fonte: Adaptado de Bittencourt et al. (1983)

Os estágios do processo de evolução da paisagem para o litoral do estado de Sergipe delineados por Bittencourt et al. (1993), representados por feições como leques aluviais, terraços marinhos e dunas costeiras de diferentes períodos, integram as Unidades de Paisagem que caracterizam o mosaico geomorfológico de parte da área de estudo (FIGURA 05). Estas feições compõem os Tabuleiros Costeiros (seções A e B), a Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco (seção C) e a Planície Costeira (seção D). A Figura 05 mostra a sequência das morfologias presentes no segmento noroeste-sudeste, a partir da sede municipal de Pacatuba.

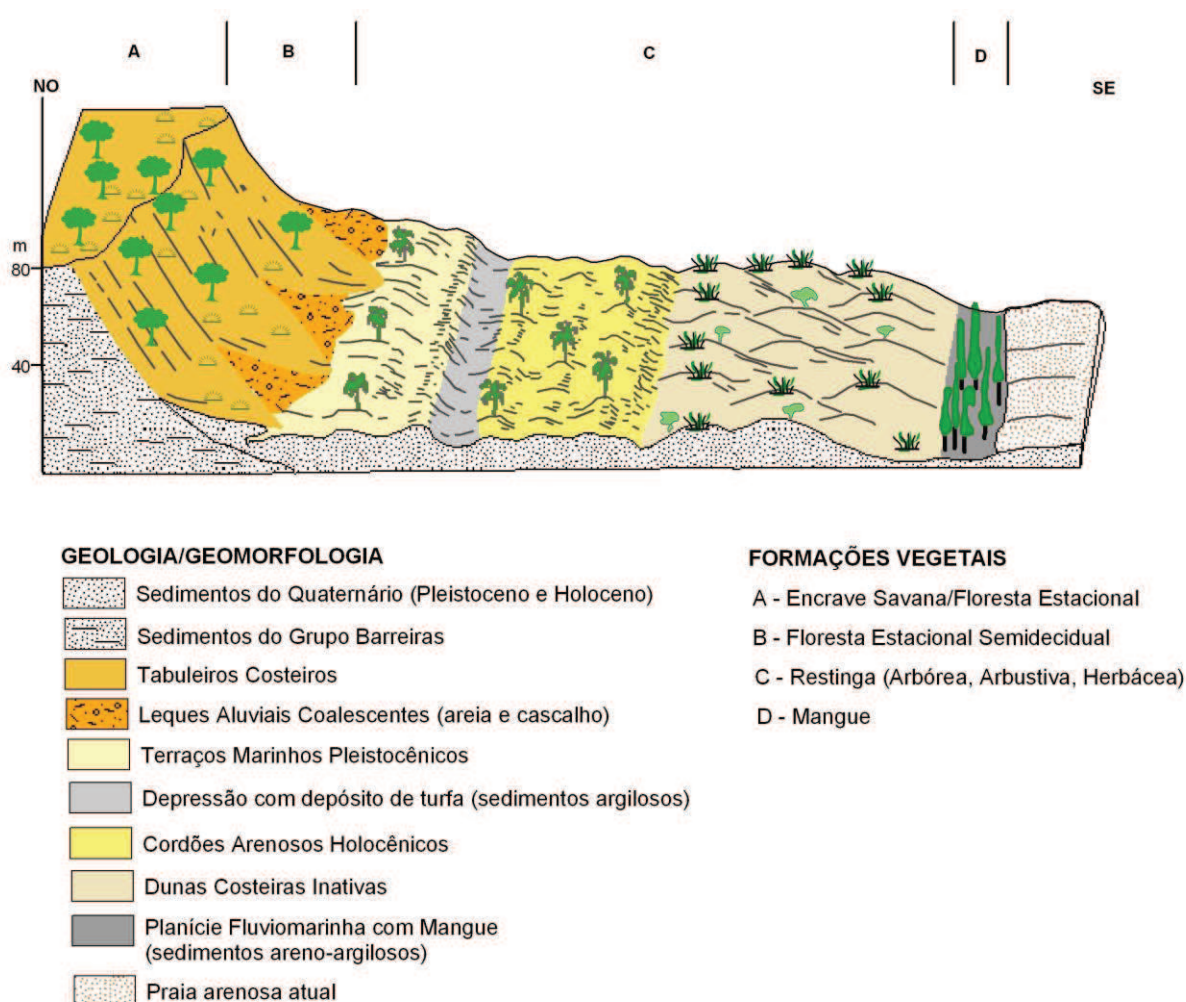


FIGURA 05 - Bloco diagrama com feições morfológicas, contatos e cobertura vegetal predominantes na paisagem do município de Pacatuba-Sergipe.

Fonte: Adaptado do Projeto RADAMBRASIL (1983)

A Figura 04, v. 2, permite a visualização das extensões das unidades geomorfológicas e suas subunidades. Vale ressaltar que por conta da escala adotada neste trabalho, 1:100.000, não foi possível a representação de certos aspectos das feições morfológicas, que foram contemplados nas informações textuais. De acordo com as orientações de Ross (1992), nesta escala é possível a representação dos Tipos de Formas de Relevo. A Figura 06 apresenta a compartimentação da paisagem da área deste estudo, com base na taxonomia proposta pelo referido autor.

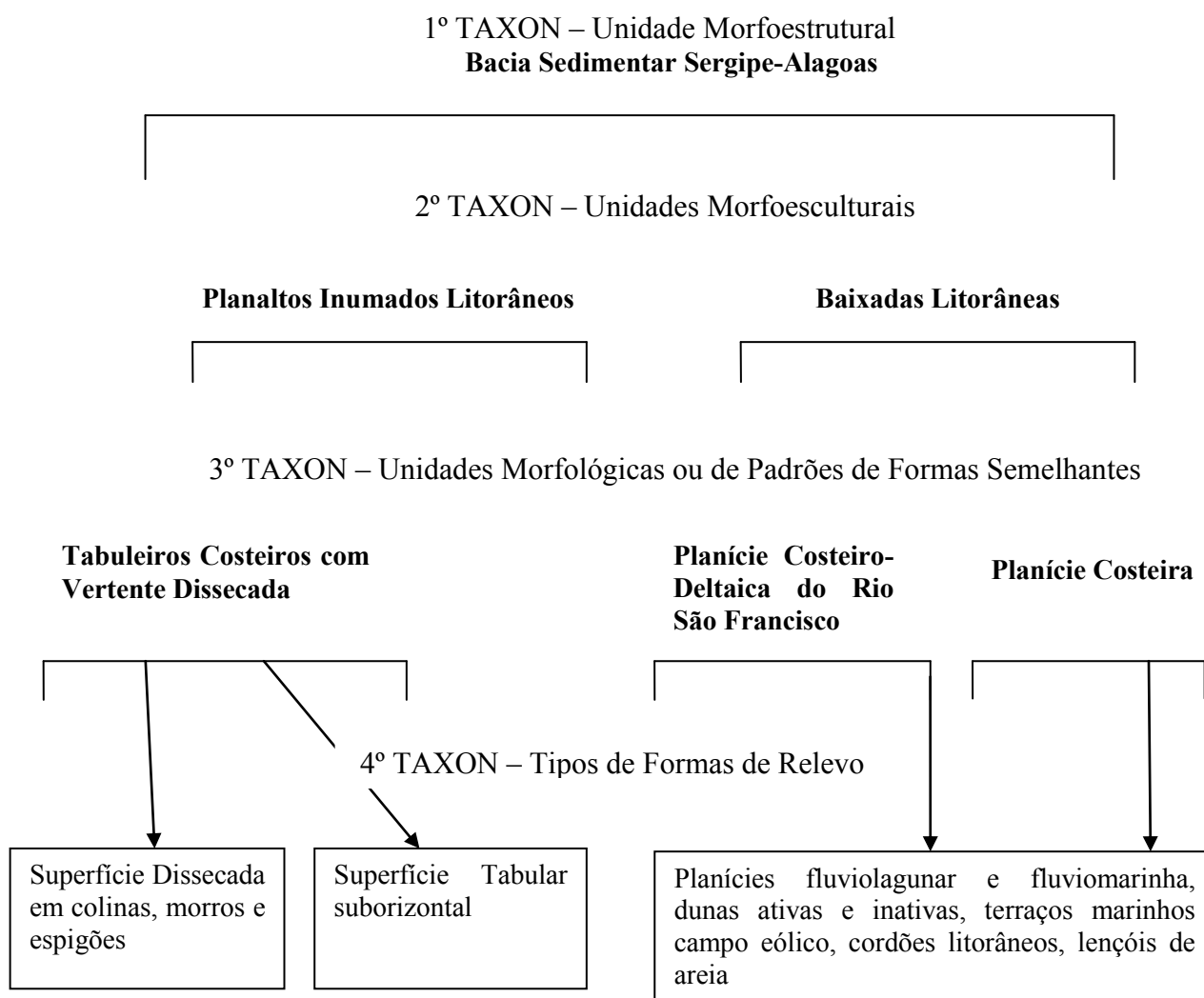


FIGURA 06 – Unidades taxonômicas da paisagem dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe

Fonte : Adaptado de ROSS (1992)

A aplicação da compartimentação da Zona Costeira estabelecida por Carvalho e Rizzo (1994), na área de estudo, permitiu realizar a seguinte associação entre as Unidades de Paisagem e os três setores definidos por estes autores: *Interface Continental* – representada pelos sedimentos areno-argilosos com níveis conglomeráticos do Grupo Barreiras e rochas do Grupo Sergipe, referentes aos Tabuleiros Costeiros; *Planície Litorânea* – correspondente a faixa onde se encontram as feições morfológicas desenvolvidas a partir dos sedimentos do Quaternário, de origem marinha, fluvial, fluviomarinha, lacustre e eólica, que compõem a Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco e a Planície Costeira; e, *Interface Marinha* – abrangendo a zona de transição entre o continente e a bacia oceânica, representada pela Plataforma Continental caracterizada localmente por fundo arenoso, em especial nas desembocaduras dos rios Japarutuba e São Francisco, ocorrendo setores lamosos e cascalhentos. Assim, serão considerados estes compartimentos, pois encontram-se em consonância com a proposta de compartimentação geomorfológica da área.

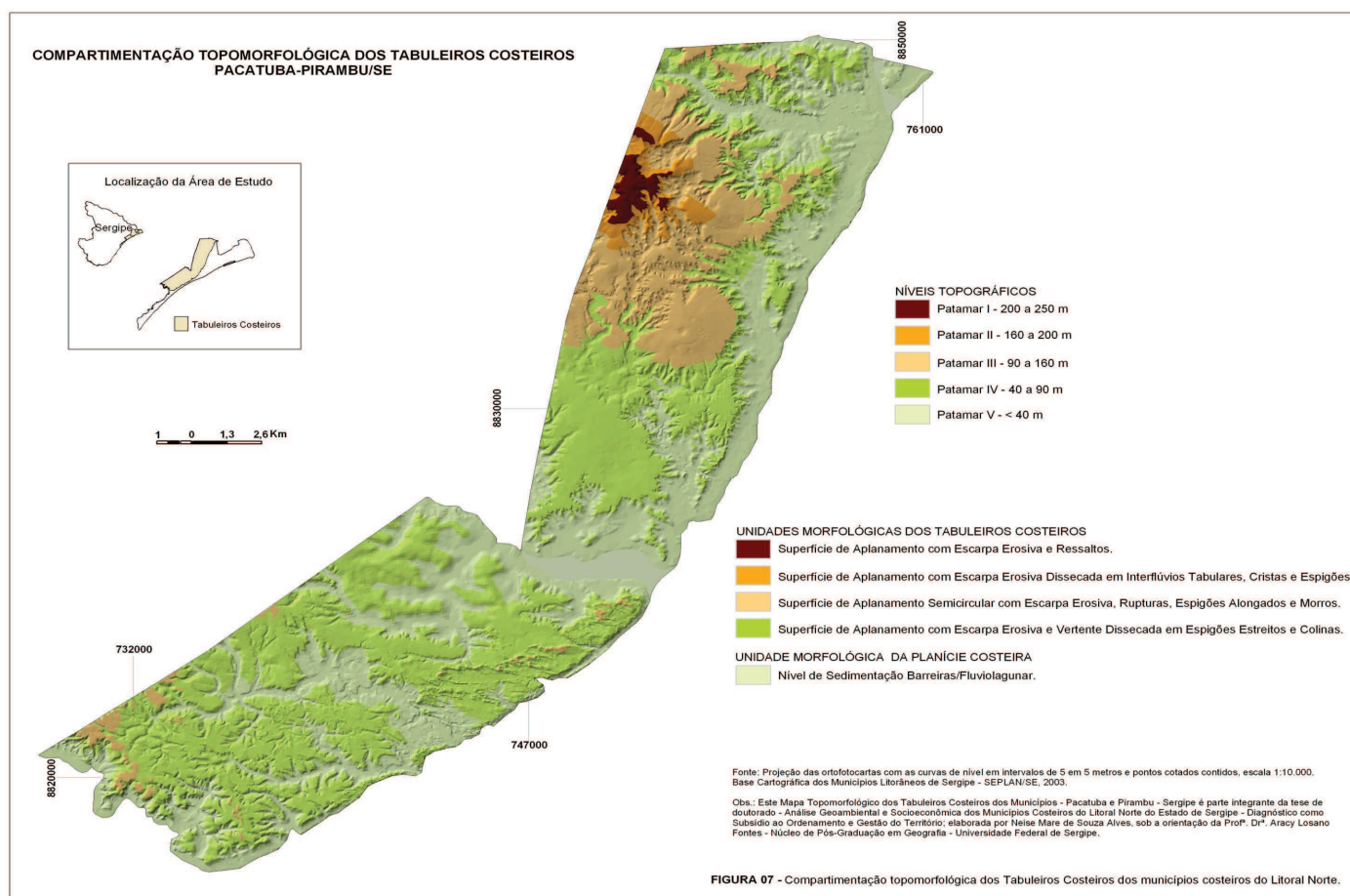
4.2.2.2 Tabuleiros Costeiros

Os Tabuleiros Costeiros representam a *Interface Continental* na área dos municípios costeiros de Pirambu e Pacatuba, abrangendo cerca de 330 km², estando compostos pelas Subunidades de Paisagem – Superfície de Aplanamento subhorizontal e Superfície Dissecada em colinas, morros e espigões (FIGURA 04, v. 2). As feições associadas a esta unidade geomorfológica foram esculpidas nos sedimentos do Grupo Barreiras, cujos residuais recobrem as litologias do Grupo Sergipe, no setor norte-noroeste do município de Pacatuba.

Alves et al. (2008) realizaram uma compartimentação dos Tabuleiros Costeiros no município de Pacatuba, tendo sido identificados quatro níveis topomorfológicos. Esta individualização foi efetuada com base na análise da organização e extensão das superfícies planas, da presença de rupturas de declive nas vertentes e das características da dissecação pela rede de drenagem, sendo apoiada em dados morfométricos (altimetria e declividade).

Assim, considerando os procedimentos dos referidos autores, foi realizada uma compartimentação topomorfológica para os Tabuleiros Costeiros da área estudada englobando os municípios de Pirambu e Pacatuba (FIGURA 07), identificando-se quatro *patamares escalonados*, com suas respectivas áreas, a saber:

Patamar I – *Superfície de Aplanamento com Escarpa Erosiva e Ressaltos* – 200 a 250 m – 3,8 km²;



Patamar II – *Superfície de Aplanamento com Escarpa Erosiva Dissecada em Interflúvios Tabulares, Cristas e Espigões* – 160 a 200 m – 6,8 km²;

Patamar III – *Superfície de Aplanamento Semicircular com Escarpa Erosiva, Rupturas, Espigões Alongados e Morros* – 90 a 160 m – 47,8 km²;

Patamar IV - *Superfície de Aplanamento com Escarpa Erosiva e Vertente Dissecada em Espigões Estreitos e Colinas* – 40 a 90 m – 170,7 km².

Além destes *patamares* dos Tabuleiros Costeiros, pode-se observar na Figura 07 o Patamar V correspondente ao Nível de Sedimentação Barreiras-Fluviolagunar que engloba todas as feições com até 40 m de altitude, ou seja, representa o espaço onde estão mescladas, de modo indistinto, as morfologias da Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco e da Planície Costeira, de origem marinha, fluviomarinha e fluviolagunar, e, feições residuais do Barreiras, ou seja, baixas colinas que se encontram isoladas do conjunto mais representativo. Nas fotografias aéreas, por conta das similitudes das cotas altimétricas, não foi possível delimitar as áreas específicas destas feições. Assim, no Nível de Sedimentação Barreiras-Fluviolagunar foram englobados as baixas colinas convexas, os espigões de topos estreitos, dunas no contato com as vertentes dos tabuleiros, etc.

No contexto geral, os territórios dos municípios costeiros do Litoral Norte apresentam baixas cotas altimétricas, inferiores a 40 m, predominantes em 72%, ou seja, 593,9 km² da área e que correspondem às feições das Planícies Costeiras (FIGURA 08, v. 2). Nos Tabuleiros Costeiros a *Superfície de Aplanamento* de maior extensão areal compreende as altitudes entre 40 e 90 m, com cerca de 170,7 km² (20,7%).

Em se tratando dos gradientes de declividade verifica-se um comportamento similar, predominando os baixos valores representados pelas classes de 0° a 2° e de 2° a 5° (FIGURA 09, v. 2). Os valores de declividade mais expressivos estão associados às morfologias dos Tabuleiros Costeiros – bordos, cabeceiras de drenagens e vertentes fortemente dissecadas pela drenagem – frequentemente com setores acima dos 24°. Nas Planícies Costeiras, o flanco dunas ativas situados a sotavento também apresentam declividades elevadas.

Numa relação entre as cotas hipsométricas representadas pelos níveis de Patamares dos Tabuleiros Costeiros e as classes de declividade constata-se o seguinte: os gradientes mais elevados de declividade – intervalos de 12 ° a 20° e acima de 20° – concentram-se nos Patamares II e III, cuja altitude está situada entre 90 e 200 m, referentes respectivamente à

Superfície de Aplanamento com Escarpa Erosiva Dissecada em Interflúvios Tabulares, Cristas e Espigões e à Superfície de Aplanamento Semicircular com Escarpa Erosiva, Rupturas Abruptas, Espigões Alongados e Morros.

Os menores gradientes de declividade, entre 2° e 5°, estão associados aos topos mais extensos e conservados correspondentes aos Patamares III e IV, que predominam em Pacatuba. Sobre estas superfícies são encontradas, frequentemente, depressões fechadas. Estas formas associadas à drenagem, quase sempre se desenvolvem em locais estruturalmente favoráveis à infiltração e à circulação das águas pluviais. Localmente, a atuação do processo de sofusão resulta no abatimento da superfície e, o acúmulo das águas pluviais nestes setores favorece o surgimento de lagoas.

Em Pirambu as cotas altimétricas dos Tabuleiros predominantes situam-se entre 50 e 70m e, raramente ultrapassam os 100m de altitude, exceto quando da presença de dunas continentais nos topos. Conforme se pode observar na Figura 07, v. 2 há certa homogeneidade altimétrica na área desse município, cujas superfícies tabulares concentram-se no Patamar IV, na faixa altimétrica entre 40 e 90 m, correspondente a *Superfície de Aplanamento com Escarpa Erosiva e Vertente Dissecada em Espigões Estreitos e Colinas*. Em se tratando de Pirambu, nesta subunidade que se encontram as paleofalésias (FOTO 06).

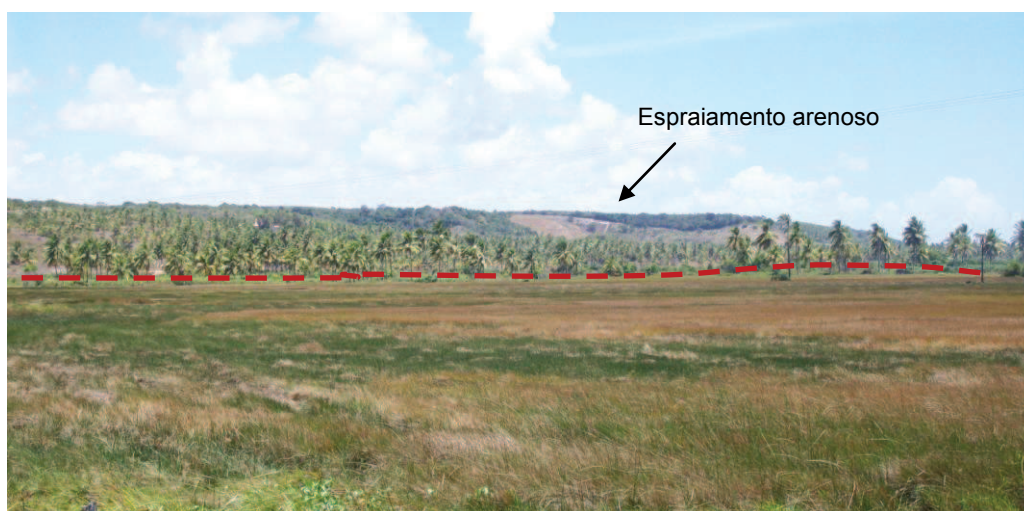


FOTO 06 – Tabuleiros Costeiros – topo tabular coberto por espraiamentos arenosos e a paleofalésia. No contato da vertente com a Planície Costeira, o coqueiral ocupa parte das vertentes e dos terraços marinhos pleistocênicos – o tracejado marca o contato destes com a planície fluviolagunar. Pirambu/Sergipe.

No município de Pirambu as paleofalésias distam da linha de costa atual cerca de 2 km e apresentam declividade superior a 20°. Localmente, os bordos dos Tabuleiros são marcados por escarpa erosiva que caracteriza a linha das antigas falésias – relíquias de um período em que o nível marinho era mais elevado que o atual. No sopé dos tabuleiros, encontram-se depósitos de sedimentos, sobretudo arenosos, de granulometria heterogênea e dimensões variáveis “com aspecto de cones ou leques”, que suavizam o declive da paleofalésia no contato com a superfície dos terraços marinhos pleistocênicos (FONTES, 1984, p. 82). Assim, ocorre uma transição gradual do Patamar IV dos Tabuleiros Costeiros para a Planície Costeira e Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco.

Enquanto no Patamar IV a cota altimétrica máxima atinge 90 m, em Pacatuba constata-se as altimetrias extremas da área de estudo, em torno de 250 m, no povoado Carro Quebrado, que caracterizam o Patamar I – *Superfície de Aplanamento com Escarpa Erosiva e Ressaltos*. Neste setor, também se concentram os valores mais elevados de declividade, geralmente, acima de 24°. Este município tem representados no seu território os quatro níveis de *patamares escalonados* observados na paisagem em análise, inclusive os intermediários: Patamar II – *Superfície de Aplanamento com Escarpa Erosiva Dissecada em Interflúvios Tabulares, Cristas e Espigões* – 160 a 200 m e; Patamar III – *Superfície de Aplanamento Semicircular com Escarpa Erosiva, Rupturas, Espigões Alongados e Morros* – 90 a 160 m. Provavelmente, estes níveis representam retomadas de fases de aplainamento atuantes sobre uma antiga superfície tabular de altimetria mais elevada do que estas encontradas, localmente, na atualidade. Além disso, este escalonamento reflete a atuação de processos morfogenéticos cíclicos que contribuíram para definir estes degraus ou patamares com superfície em rampas de suave inclinação (FIGURA 07).

No processo de identificação destes *patamares*, através da fotointerpretação, observou-se que, quase sempre, eles estão associados a *pontos de estrangulamentos* dos topos dos tabuleiros, marcados por incisão das drenagens nos flancos opostos das vertentes. Localmente, as estruturas e a natureza do substrato devem favorecer a este tipo de entalhe, com o recuo das cabeceiras. No povoado Carro Quebrado este tipo de dissecação delineou uma *crista* que interliga dois interflúvios tabulares, que parecem ser partes de uma única unidade mais extensa existente no passado.

Outro aspecto que vale destacar na paisagem dos Tabuleiros Costeiros da área de estudo são as dimensões interfluviais e às extensões dos topos. Em Pacatuba, os topos apresentam-se mais extensos e conservados, do que aqueles do município de Pirambu, conforme se pode observar nos perfis longitudinais da Figura 09, v. 2. Estas características

diferenciadas revelam aspectos dos condicionantes litoestruturais, principalmente, a espessura e as condições de cimentação da carapaça ferruginosa, pois a sua presença constitui um obstáculo à progressão da erosão, contribuindo para a conservação e manutenção das superfícies. É reconhecido que no conjunto de fatores que regulam o balanço morfogênese-pedogênese, destacam-se além da posição e da extensão das superfícies planas, a geometria das vertentes e o gradiente de declividade – importantes condicionantes da intensidade da ação dos processos morfodinâmicos na dissecação e na esculturação das vertentes.

As características dos topos são determinantes para a atuação de uma morfodinâmica de fraca intensidade, conferindo-lhes certa estabilidade devido a dominância dos processos escoamento subsuperficial e infiltração, por conta dos baixos gradientes de declividade, situados entre 0° e 5°, e da litologia. Além disso, quando cobertos por espraamentos arenosos, ocorrência mais frequente em Pirambu, o processo de infiltração se sobrepõe aos demais.

Em algumas superfícies tabulares, onde as estruturas favoreceram a atuação dos processos de meteorização, formaram-se depressões fechadas como resultado da alteração das rochas. Nestas feições ocorre o acúmulo das águas das chuvas, formando-se lagoas de dimensões diversas. Estas lagoas constituem um atributo natural favorável ao desenvolvimento do turismo. Para a população local, além de espaço de lazer, são recursos hídricos importantes para a realização das atividades domésticas, como lavagem de roupas.

Na área existem, ainda, lagoas de grande importância e extensões diferenciadas, destacando-se as lagoas do Sangradouro e Santa Isabel (FOTO 7 A e B).

Segundo Fontes (1984, p. 57), a Lagoa Santa Isabel constitui “um elemento fisiográfico importante para o conhecimento paleogeográfico da área”. Ela situa-se sobre o topo tabular do interflúvio Sapucaia-São Francisco, na cota altimétrica de 50 metros, e possui

um desnível de aproximadamente 5 metros para o seu ponto mais baixo. Apresenta-se de forma grosseiramente elíptica, [...]. Sua largura oscila entre 100m e 800m. [...]. Emolduram a lagoa cumeadas de dunas antigas, colonizadas, com altura de 10 a 15 m. Erguem-se como barreiras arenosas, apesar de não terem participado de sua formação (FONTES, 1984, p. 57)

A presença das lagoas nos topos tabulares é muito frequente nos municípios costeiros de Pirambu e Pacatuba. Entretanto, a permanência do nível de suas águas varia muito em função das condições do clima local, estando sua recarga condicionada pelos índices de precipitação. De modo geral, principalmente, as pequenas lagoas têm caráter temporário.



FOTO 07 A - Lagoa do Sangradouro



FOTO 07 B - Lagoa Santa Isabel

FOTOS 07 A e B – Aspectos da paisagem na área das lagoas do Sangradouro (A) e Santa Isabel (B) – uso doméstico das águas pela população local, que também é um atrativo natural para o lazer e turismo. Pirambu/SE

A outra Subunidade dos Tabuleiros Costeiros é a Superfície Dissecada em colinas, morros e espigões (FIGURA 04, v. 2) resultante da ação dos processos pluviais e fluviais na esculturação da vertente. Ela compreende as morfologias distribuídas entre os interflúvios tabulares, estando integrada por conjuntos de formas como colinas, morros e espigões. Os espigões alongados, de estreitos topos tabulares, resultam da dissecação da drenagem, podendo configurar cristas erosivas. Assim, registram-se na Superfície Dissecada conjuntos distintos de formas em vários setores da paisagem.

Na área de estudo, esta Subunidade integra, conjuntos de colinas de topos convexizados, cuja altimetria média encontra-se na faixa dos 40 a 60 m; conjuntos de rampas suaves e de leques aluviais coalescentes; e de espigões de topos abaulados e estreitos, cuja largura varia entre 150 e 300 m, que fazem contato com os vales fluviais de fundo chato.

A Superfície Dissecada reúne feições em diferentes estágios morfodinâmicos. De acordo com a natureza do substrato, textura das formações superficiais, tipo de uso e cobertura do solo e declividade do terreno, os processos atuam com intensidade diferenciada. Assim, nesta Subunidade de Paisagem podem ser encontrados processos de coluvionamento nos setores próximos aos vales; de escoamento concentrado com formação de ravinas e voçorocas nos bordos do tabuleiro, de vertentes de colinas e de espigões, cujo solo está sem cobertura; e deslizamento nas cabeceiras de drenagem de elevado gradiente de declividade, conforme se pode observar nas Fotos 08 e 09 A e B.



FOTO 08 – Aspecto das vertentes retilíneas, com elevado gradiente de declividade e evidências dos processos de movimentos de massa rápidos – desmoronamentos. Povoado Carro Quebrado - Pacatuba/SE.



FOTOS 09 A e B – Ravinas e voçorocas resultantes da ação do escoamento superficial concentrado sobre vertentes, com áreas de solo exposto – nas estradas vicinais para o povoado Rancho (A) e para o povoado Lagoa Nova (B). Pacatuba/SE.

Diante destas ocorrências, constata-se que as condições da morfodinâmica na Superfície Dissecada são distintas quando comparadas à Superfície de Aplanamento subhorizontal, correspondente aos topos tabulares, já que nesta última dominam as condições de estabilidade e a intensificação da ação dos processos de escoamento superficial verifica-se apenas nas proximidades dos bordos, onde os gradientes de declividade são mais elevados.

4.2.2.3 Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco e Planície Costeira

Estas duas unidades geomorfológicas, na compartimentação de Carvalho e Rizzo (1994) para a Zona Costeira, integram a *Planície Litorânea*. Elas estão representadas por uma diversidade de feições que predominam na paisagem dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande. A Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco e Planície Costeira foram diferenciadas para enfatizar a gênese de cada uma. Entretanto, na abordagem sobre as características principais de suas Subunidades dar-se-á de forma conjunta.

A Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco tem sua gênese iniciada no Quaternário, no Pleistoceno, estando associada aos eventos paleoclimáticos e, particularmente, às oscilações do nível relativo do mar, à deriva litorânea e aos aportes de sedimentos fluviais do rio homônimo (DOMINGUEZ et al., 1992). Ela integra o delta do rio São Francisco, cujo vértice encontra-se nas proximidades do riacho Santa Isabel (riacho Aterro) no município de Pirambu e se alarga no sentido nordeste (FIGURA 04, v. 2).

A unidade identificada como Planície Costeira também resulta dos eventos que atuaram na evolução do litoral sergipano, descritos por Bittencourt et al. (1983). Entretanto, ela resulta sobretudo dos aportes dos sedimentos de sedimentos marinhos e fluviomarinhos.

A Planície Costeiro-Deltaica tem sido foco de estudo tanto para o conhecimento de sua gênese e evolução, como para a compreensão das questões que envolvem ocorrência da erosão costeira nas margens e na foz do Rio São Francisco (BARBOSA, 1997; BARBOSA e DOMINGUEZ, 2004; BITTENCOURT et. al., 2007; DOMINGUEZ et al., 1992; DOMINGUEZ E BARBOSA, 1994; DOMINGUEZ et al., 2003; FONTES 2004; MEDEIROS, 2003; OLIVEIRA, 2003). Neste setor do litoral, principalmente na margem direita, onde está localizado o município Brejo Grande observam-se graves efeitos dos processos erosivos.

Neste contexto, pode-se afirmar que ambas as Planícies Costeiras constituem um espaço de transição entre a *Interface Continental* e a *Interface Marinha*. Elas englobam ambientes sensíveis aos processos e fenômenos naturais, e às intervenções antrópicas. Esta condição pode ser evidenciada no mosaico de feições que compõem estas unidades geomorfológicas na área dos municípios costeiros estudados (FIGURA 04, v. 2).

a) Terraços marinhos e cordões litorâneos (Atm1, Atm2, Atm3)

Estas feições morfológicas são muito frequentes na área deste estudo. De modo geral, ocorrem associadas, pois os cordões litorâneos encontram-se sobre os terraços marinhos holocênicos e pleistocênicos (FIGURA 04, v. 2).

Na paisagem os cordões litorâneos se assemelham a suaves ondulações. Eles correspondem a linhas de costa pretéritas, portanto são evidências dos eventos que atuaram no litoral sergipano durante o Quaternário. Estas morfologias apresentam altitude variando entre 2 e 4 metros e, as depressões formadas entre um cordão e outro, quase sempre, encerram pequenas lagoas alongadas. A maior parte delas é de regime temporário e depende dos totais pluviométricos. Os cordões litorâneos são alimentados por sedimentos originários da faixa praial, sendo parcialmente retrabalhados pela ação dos processos eólicos.

Os terraços marinhos correspondem a dois períodos do Quaternário – Holoceno e Pleistoceno. Os terraços marinhos pleistocênicos (Atm1) arealmente mais contíguos encontram-se na parte mais interior da Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco (Pacatuba). Na Planície Costeira, em Pirambu, eles ocorrem no entorno da Lagoa Catu, fazendo contato com a planície fluviolagunar e as dunas costeiras ativas que avançam sobre eles. Em Pacatuba, eles estão situados no sopé das vertentes dos tabuleiros, abaixo das paleofalésias, em contato com os leques aluviais coalescentes; e possuem altitude média entre 6 e 8 metros (FOTO 10). Na Figura 04, v. 2, estes contatos podem ser observados.



FOTO 10 - Terraços marinhos pleistocênicos com plantio de coco-da-baía (*Cocos Nucifera*), próximo à Lagoa Catu - Planície Costeira. Pirambu/SE.

Segundo Barbosa (1997), os terraços marinhos pleistocênicos consistem em “intercalações de areia média, grossa, cascalho e seixos” exibindo nos topos mais ou menos aplainados, “demarcando os alinhamentos dos antigos cordões litorâneos”.

Quanto aos terraços marinhos holocênicos, na área de estudo eles foram identificados como *atuais* (Atm3) e *subatuais* (Atm2) em razão da sua distribuição espacial. Os terraços identificados como *subatuais* estão localizados entre a planície fluviolagunar associada ao rio Betume e as dunas costeiras inativas, que os recobre parcialmente.

Os terraços marinhos *atuais* encontram-se associados a um conjunto contínuo de cordões litorâneos, principalmente em Barra dos Coqueiros, onde se distribuem numa faixa de cerca de 2 km de largura com extensão linear de, aproximadamente, 13 km. Na área próxima ao Terminal Portuário Inácio Barbosa, na Praia do Jatobá, o avanço das dunas costeiras ativas interrompe esta sequência. Em Barra dos Coqueiros, assim como em Brejo Grande, estes terraços marinhos *atuais*, em alguns setores do litoral, fazem contato com a planície fluviomarinha e os lençóis de areia, conforme se pode observar na Figura 04, v. 2. De modo geral, sobre os terraços marinhos e cordões litorâneos encontram-se a Restinga herbácea e arbustiva, pastagem e coqueiral.

b) Dunas costeiras ativas (Aed2) e inativas (Aed1)

Nos municípios costeiros do litoral de Sergipe são encontrados conjuntos dunares de grande porte, onde ocorrem unidades que atingem cerca de 25 metros de altura e declividade acima de 24° à sotavento. Estas morfologias encontram-se associadas aos eventos paleoclimáticos do Quaternário que atuaram no litoral, estando submetidas à dinâmica dos processos eólicos atuais.

Em seus estudos, Barbosa (1997) identificou no campo de dunas costeiras ativas, que se estende por uma área de aproximadamente 25 km, desde Ponta dos Mangues (Pacatuba) até a Praia de Santa Isabel (Pirambu), as seguintes províncias morfológicas a partir do litoral para o interior: lençol de areia, dunas isoladas (barcanas e zibar) e interdunas e dunas de precipitação. Esta última província corresponde às dunas de maior altitude, que estão na parte mais interna do conjunto. As dunas de precipitação têm orientação subparalela à linha de costa, apresentam feições em *blow-outs*, são migrantes e recobrem as dunas costeiras inativas.

As maiores taxas de deslocamento das areias das dunas costeiras ativas são promovidas pelos ventos de Leste, ocorrendo no período primavera-verão, principalmente nos

meses de novembro, dezembro e janeiro, quando as temperaturas são mais elevadas e as precipitações são menos frequentes (FOTO 11). Na sua análise sobre o potencial de deriva de areia nos campos de dunas da Planície Costeira do São Francisco, Barbosa (1997, p. 119) encontrou evidências da atuação de ventos fortes com velocidades superiores a 13m/s, para o trimestre de novembro a janeiro, através das marcas de ondulação de granulação grosseira (diâmetro médio de 0,44 mm) nas superfícies das dunas.



FOTO 11- Visão panorâmica da Planície Costeira, a partir de paleofalésia - contatos: dunas ativas, cordões litorâneos com coqueiral e planície do riacho Santa Isabel (Aterro). Pirambu/SE.

A atividade da energia eólica no município de Pirambu é visível através das microformas que se formam sobre a superfície arenosa das dunas e do aproveitamento desta energia por alguns estabelecimentos e residências que instalam catavento para captá-la, utilizando-a para bombear água dos poços artesianos (FOTO 12). Além disso, o potencial da força dos ventos pode ser constatado no transporte de areias para as rodovias e nos depósitos que recobrem os muros das residências

No espaço entre uma duna e outra se encontram as interdunas, depressões confinadas nestes corredores que adquirem características distintas na estação chuvosa. Ao captar as águas pluviais elas tornam-se lagoas temporárias, enquanto no período seco apresentam uma vegetação herbácea que costuma ser consumida pelo rebanho bovino local.



FOTO 12 – Estabelecimento comercial com equipamento para captação da energia eólica e microformas resultantes da ação eólica sobre os sedimentos arenosos na superfície de dunas ativas. Planície Costeira - Pirambu/SE.

As dunas costeiras inativas têm certa estabilidade mantida pela vegetação de Restinga, estando também ocupada por coqueirais, que evidenciam o antropismo da vegetação original. Estas dunas são principalmente do tipo parabólica e, na área deste estudo, se estendem desde o município de Brejo Grande, na área do povoado Saramém e Brejão dos Negros até o vértice do delta do rio São Francisco nas imediações da Lagoa Santa Isabel (FIGURA 04, v. 2). Em relação à linha de costa, este campo de dunas apresenta distância variável estando a cerca de 1,5 km nas proximidades da falésia do Tabuleiro sobre o qual encontra-se a lagoa supracitada e, em torno de 3 km em Ponta dos Mangues.

Na área compreendida entre a praia e o campo dunar se estendem os lençóis de areia

c) Planície fluviomarinha (Apmi, Apms)

Esta Subunidade integra tanto a Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco como a Planície Costeira. Corresponde ao ambiente de interação das águas marinhas e fluviais, e a salinidade favorece o desenvolvimento dos manguezais.

Segundo Carvalho e Fontes (2006, p. 21), na área do canal de Parapuça, local de maior expressão areal da vegetação de mangue, “os canais de maré têm seu fluxo d’água regido, principalmente, pelo regime das mesomarés e um gradiente hialino crescente [...]”. A espécie *Rhizophora mangle* predomina localmente, atingindo cerca de 15 metros de altura. A sua exuberância, de certa forma é apenas aparente, pois quando se adentra os pequenos riachos é

possível encontrar áreas desmatadas para a implantação das atividades da aquicultura – principalmente, a carcinicultura.

A planície fluviomarinha está composta pela planície de maré inferior (*slikke*) e planície de maré superior (*shorre*), estando a primeira compreendida no setor permanentemente sujeito às oscilações das marés; enquanto a segunda, situada numa altitude mais elevada, eventualmente está sujeita às inundações das preamares equinociais (Fontes, 1984). Devido à salinidade mais elevada dos solos, na planície de maré superior se encontra a vegetação de Apicum e o mangue-de-botão (*Conocarpus erectus*).

Na Figura 04, v. 2, estão representadas as planícies de maré inferior no entorno dos canais dos rios Parapuça, Japarutuba, Sergipe e Pomonga, sendo que neste último ocorre também a planície de maré superior.

No baixo curso do rio Japarutuba o manguezal adentra o canal por mais de seis quilômetros da foz. A presença deste ecossistema numa área relativamente distante do litoral deve-se à influência das marés oceânicas e à baixa declividade (FOTO 13).

O fato de abranger os manguezais confere à planície fluviomarinha uma posição de destaque. O manguezal constitui um ecossistema de elevada produtividade biológica, de grande importância para a reprodução de inúmeras espécies de peixes e crustáceos, e espaço essencial para a sobrevivência de inúmeras famílias que, muitas vezes, não têm outra possibilidade de auferir renda através do mercado de trabalho formal.



FOTO 13 - Visão do manguezal no vale do rio Japarutuba - limite entre Barra dos Coqueiros e Pirambu.

Na área deste estudo, estas feições são frequentes entre os campos dunares e as vertentes dos tabuleiros. Elas ocorrem associadas aos vales dos rios que drenam a área, sendo arealmente mais expressivas no vale dos rios Japarutuba, Betume e São Francisco e, correspondem aos sedimentos finos enriquecidos pela matéria orgânica.

Nas proximidades da lagoa Catu e vales dos rios Sapucaia, Aningas e Brito, a Planície fluviolagunar ocupa áreas mais estreitas, por conta da própria evolução geomorfológica deste setor, encontrando-se as vertentes dos tabuleiros a uma distância média de 2 km da linha de costa (FIGURA 04, v. 2). Na área do município de Brejo Grande, os depósitos desta feição morfológica são predominantemente fluviais (SANTOS et al, 1998).

A gênese dessa planície está relacionada ao “Máximo da Última Transgressão” (BITTENCOURT et al., 1983). Nesse período, um sistema lagunar foi instalado a partir do afogamento dos vales presentes na parte inferior do Barreiras e nos terraços marinhos pleistocênicos, ou devido ao represamento de águas por ilhas-barreiras, a exemplo do que provavelmente ocorreu com o atual canal do rio Pomonga. Em razão da falta de contato com o mar os processos de sedimentação deram origem aos pântanos e turfeiras, como ocorre na área do município de Pacatuba (FOTO 14).



FOTO 14 – Visão panorâmica de um trecho do canal do rio Betume, tomada a partir da ponte, na rodovia SE-204. O coqueiral ocupa os terraços marinhos pleistocênicos e, a área inundada corresponde à Planície fluviolagunar, conhecida como Pantanal de Pacatuba. Pacatuba/SE.

Em Pacatuba, a planície fluviolagunar do rio Betume tornou-se alvo de grande interesse para o turismo, pois constitui uma área de cerca de 40 km² cujo cenário é de rara beleza, sendo conhecida como Pantanal de Pacatuba ou Pantanal do Nordeste. Um ambiente

dotado de recursos hídricos e pesqueiros importantes, além de terraços com coqueirais e frutíferas nativas, como mangabeiras e cajueiros, e fauna composta por inúmeras espécies de aves e animais silvestres como o jacaré-de-papo-amarelo, lontras, capivaras e macacos-prego.

Outra área expressiva da planície fluviolagunar está associada ao vale do rio Japaratuba. Ela se estende das margens até as proximidades das vertentes do tabuleiro, conforme se verifica nas imediações do povoado Marimbondo (FOTO 15).



FOTO 15 – Visão panorâmica da planície fluviolagunar do rio Japaratuba, tomada a partir do bordo tabuleiro do povoado Marimbondo, importante área agrícola – cultivos diversos. Pirambu/SE.

Nesta área, devido aos baixos gradientes de declividade e a planura dominante no ambiente, o fluxo do rio se desloca lentamente possibilitando a deposição dos sedimentos em suspensão. Além disso, constata-se a implantação de canais de irrigação nas várzeas, que provoca a redução da velocidade do escoamento e contribui para acelerar o processo de assoreamento do canal (Fontes, 1984).

Esta situação é constatada também na área da planície de inundação do rio São Francisco, em Brejo Grande. Segundo Alves et al (2007, p. 17), neste município, inúmeros pequenos canais são controlados artificialmente a fim de permitir a exploração da rizicultura nas baixadas e lagoas. Este tipo de intervenção antrópica tem inúmeras consequências:

desorganizam a drenagem, que apresenta um padrão falsamente retangular; reduzem a velocidade do escoamento fluvial, favorecendo os processos de acumulação dos materiais finos nas baixadas; o assoreamento dos rios; além de alterações nas características físicas e químicas dos solos.

No ambiente da planície fluviolagunar são frequentes áreas deprimidas que permitem a presença de lagoas, como a lagoa Catu formada pelo barramento das águas do riacho Catu, pelas dunas costeiras ativas. Da mesma forma, as lagoas Grande e Água Vermelha ocupam depressões na planície fluviolagunar, respectivamente no limite entre Pirambu e Pacatuba (planície do rio Betume) e no extremo norte de Pacatuba (proximidades do rio Santo Antônio). Estas lagoas, ocupam extensões variáveis do terreno em função da sazonalidade das chuvas. Nos períodos de estiagem adquirem características de brejos e, nas suas bordas ou setores mais elevados se desenvolve uma vegetação rasteira que costuma ser usada como pastagem (FIGURA 04, v. 2).

4.2.2.4 Interface Marinha – Plataforma Continental

Conforme abordado anteriormente, a Zona Costeira abrange três compartimentos, entre os quais a *Interface Marinha*, representada pela Plataforma Continental (CARVALHO e RIZZO, 1994).

As praias constituem ambientes que compõem a área de transição a partir da linha de costa em direção ao oceano. São feições que encontram-se ancoradas nas Planícies Costeiras.

A nomenclatura dos ambientes praias, incluindo as feições associadas e os respectivos processos, não é padronizada na literatura internacional ou brasileira. Suas diferentes denominações e limites, empregados por geólogos, geógrafos, biólogos e engenheiros dependem de diversos fatores, entre eles: focos de interesse diferenciados, particularidades regionais do sistema praial, uso consagrado de termos regionais [...] (SOUZA et al., 2005, p. 130).

Neste estudo o sistema praial foi dividido em três setores: *antepraia*, *estirâncio* e *pós-praia*. O *estirâncio* corresponde a faixa onde ocorrem movimentos de fluxo e refluxo das ondas ou à praia, propriamente dita. Neste ambiente, os sedimentos arenosos são deslocados por ação das ondas e das marés sofrendo retrabalhamento constante.

Fontes (1984, p. 117) caracterizou o *estirâncio* ao longo do litoral de Pirambu como uma superfície irregular composta por uma “sucessão de elevações muito baixas, entremeadas de depressões rasas representadas pelas barretas das drenagens que sulcam os tabuleiros [...] e a planície costeira, cortando obliquamente a praia”. Esta feição morfológica caracteriza as desembocaduras das drenagens, na área deste município, a exemplo do rio Aningas.

A *antepraia* consiste no setor que permanece submerso, estando situado a partir do nível normal da baixamar média em direção ao oceano. O *pós-praia*, também denominado por alguns autores de *beira mar*, é marcado por um pequeno desnível. A partir dele, na porção superior, encontra-se o campo de dunas, que é alimentado pela ação dos processos eólicos atuantes sobre a faixa de areia (*estirâncio*) exposta aos raios solares nos intervalos de baixamar.

A área de estudo envolve um trecho da linha de costa sergipana correspondente a cerca de 82 km, que se estende desde a Praia de Atalaia Nova, na desembocadura do rio Sergipe, em Barra dos Coqueiros, até a Praia do Cabeço, nas proximidades da foz do rio São Francisco, em Brejo Grande.

De modo geral, por conta da orientação da linha de costa do estado de Sergipe (Nordeste-Sudoeste) e da direção predominante das ondas (Este e, secundariamente, Nordeste e Sudeste) a deriva litorânea preferencial é de Nordeste-Sudoeste (DOMINGUEZ, 1996).

As características granulométricas dos sedimentos praias são diferenciadas estacionalmente em função das condições climáticas e do gradiente de declividade da praia. Como os gradientes mais frequentes variam entre 3° e 9°, verifica-se o predomínio de areia fina e muito fina na maior parte do setor praias em exame (OLIVEIRA, 2003). A exceção fica por conta das áreas próximas às desembocaduras dos rios São Francisco e Japarutuba.

Na área próxima a foz do rio Japarutuba são frequentes os bancos de areia no canal e, localmente, ocorre o afloramento de um arenito de cor escura com conchas e carapaças de animais (FOTO 16). A presença desta rocha, soterrada por areias holocênicas, é visível em trechos da Praia de Pirambu.

De acordo com Fontes (1984) a largura média das praias entre Barra dos Coqueiros e Pirambu encontra-se na faixa dos 100 e a altura das ondas, raramente, ultrapassa a média de 2 metros. Esta situação está associada às ressacas no período chuvoso, outono-inverno.

A velocidade das ondas depende, principalmente, da intensidade e da direção dos ventos. Na área litorânea de estudo, Oliveira (2003) observou que a face praias mais estreita pertence a Praia do Arambipe, correspondendo a uma largura entre 15 e 70 m. Esta praia encontra-se nas proximidades da desembocadura do rio São Francisco e esta condição, provavelmente, reflete a interação dos processos fluviais e marinhos atuantes nesta área. Segundo Souza (1997) apud Souza et al. (2005, p. 132) “os processos sedimentares (erosão e deposição) que ocorrem em uma praia são produto de fatores oceanográficos/hidrológicos, meteorológicos/climáticos, geológicos e antrópicos”.



FOTO 16 – Sedimentos de Praia – areias quartzosas e afloramento de arenito. A bandeira alerta para o perigo representado pela presença dos fragmentos do arenito sob as águas. Praia de Pirambu, foz do rio Japarutuba - Pirambu/SE.

Na área de estudo, a dinâmica dos processos costeiros se reflete também no ambiente estuarino, principalmente do rio São Francisco, no município de Brejo Grande. A presença de um conjunto de barragens e a regularização das vazões deste rio pela CHESF (Companhia Hidrelétrica do São Francisco) alterou as condições da sua hidrodinâmica e reduziu o volume de aportes de sedimentos à jusante, permitindo a potencialização dos processos costeiros, refletidos na erosão das margens e na foz (FOTO 17). Este quadro desencadeou uma erosão severa que culminou com a destruição do antigo povoado do Cabeço (FOTO 18). Da mesma forma, os processos erosivos atingiram a Barra da Costinha (FIGURA 04, v. 2), obrigando as famílias a se deslocarem para novas áreas.



FOTO 17 – Processos erosivos na margem direita do rio São Francisco e formas de contenção da erosão – sacos de areia, mantas de pneus e placas de cimento pré-moldadas. Brejo Grande/SE.

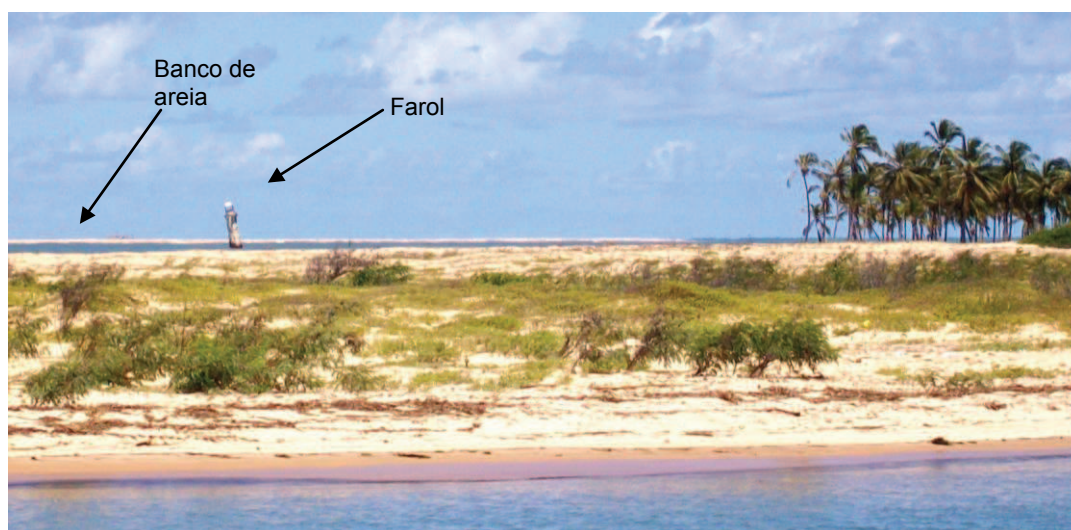


FOTO 18 – Aspectos da erosão na área do antigo povoado do Cabeço. Observa-se o farol no oceano, distando aproximadamente 280 m do local original. Foz do Rio São Francisco - Brejo Grande/SE.

Diferentemente, na Praia de Atalaia Nova, em Barra dos Coqueiros, verifica-se a ocorrência de uma progradação marinha artificial, que tem acarretado no aumento da largura da praia, próximo ao rio Sergipe. Na Figura 10 é possível observar a linha de costa em dois períodos – 1979 (cor amarela) e 2003 (cor vermelha) – constatando-se a acresção dos sedimentos devido a construção do molhe na faixa praial.

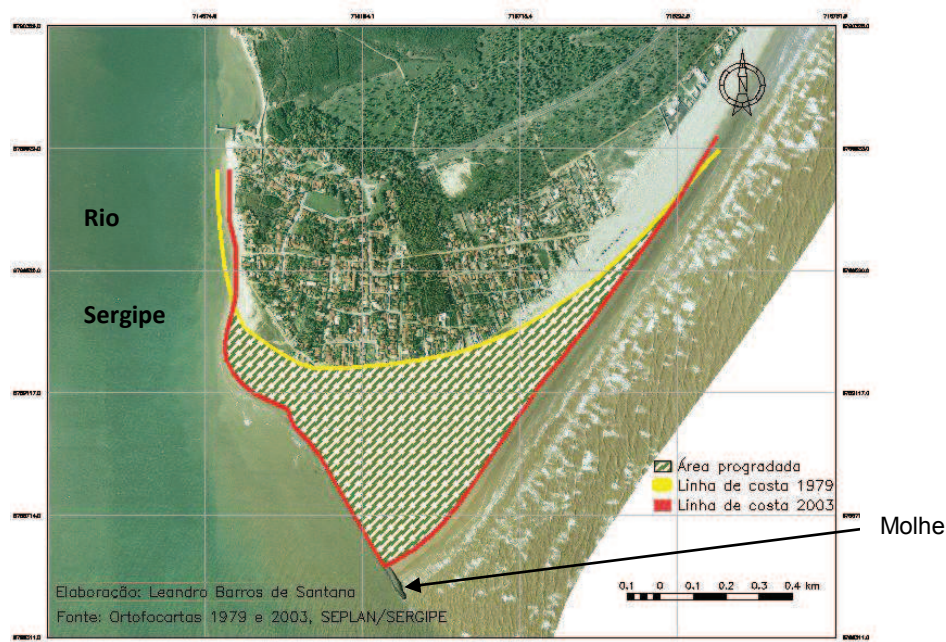


FIGURA 10 - Processo de progradação artificial na Praia de Atalaia Nova, em função de obra de engenharia - molhe. Barra dos Coqueiros/SE.

Fonte: Adaptado de Santana (2007, p. 68)

Segundo Oliveira (2003, p. 87, grifo nosso), o objetivo da construção deste molhe na Praia de Atalaia era “minimizar as ondas incidentes de E e o transporte da deriva litorânea para SW”, a fim de diminuir o processo erosivo que já atingia vários pontos da capital, Aracaju, ameaçando residências e a infra-estrutura viária. Entretanto, no planejamento desta intervenção “*não foi considerado o intenso transporte eólico acima do molhe e o contorno do mesmo pela deriva litorânea, crescendo 400m no lado interno para SW*”.

Esta ocorrência contribuiu para reforçar a migração do canal principal da desembocadura do rio Sergipe para sudoeste, aumentando, conseqüentemente, a erosão na margem direita, enquanto os sedimentos incorporados à margem esquerda têm contribuído para o avanço da linha de costa na Praia de Atalaia, obrigando os frequentadores a caminhar distâncias maiores para ter acesso à água.

A erosão costeira é observada também na Praia da Costa, próximo à área do Resort Star Fisch, antigo Hotel da Ilha. Esta erosão é decorrente da instalação do Terminal Portuário Inácio Barbosa que alterou a deriva litorânea, provocando um déficit de sedimentos nas proximidades deste empreendimento, cujas instalações foram projetadas avançando sobre a linha de costa. Assim, a dinâmica dos processos costeiros em interação com a ação antrópica tem resultado em prejuízos materiais ao patrimônio privado, com repercussões no meio ambiente. As evidências encontram-se nas Fotos 19 e 20.



FOTO 19 - Vista parcial do molhe às margens do rio Sergipe - estabelecimentos comerciais e residências ameaçados pela ação dos processos costeiros resultantes da interação da dinâmica fluvial e marinha. Praia de Atalaia Nova – Barra dos Coqueiros/SE.



FOTO 20 — Aspecto da erosão costeira influenciada por ação antrópica – a instalação do Terminal Portuário Inácio Barbosa. Déficit de sedimentos afeta o ambiente praial e as instalações do Resort Star Fish, instalado sobre terraços marinhos holocênicos atuais. Praia da Costa - Barra dos Coqueiros/SE.

Nesta área, frequentemente, os terraços marinhos são alcançados pelas marés oceânicas sendo atingidos na sua base pelas ondas, que provocam o solapamento e em seguida ocorrem os desmoronamentos de pacotes de sedimentos deixando expostas as raízes dos coqueiros.

Na praia da Costa é a ocupação irregular do espaço costeiro que causa problemas relacionados a descaracterização da paisagem. Esta situação é visível através da presença de bares, restaurantes, pequenas pousadas e residências situados no *pós-praia*. Em muitos pontos, são criadas dificuldades para o acesso à praia, obrigando os frequentadores a passar através das áreas dessas propriedades. Além disso, constata-se a disposição do lixo sobre o solo, assim como em outros locais da área estudada.

Dessa forma constata-se que a Zona Costeira é um ambiente de intensa morfodinâmica e sensível às intervenções humanas praticadas tanto no âmbito do continente como no litoral. Os municípios costeiros estudados apresentam inúmeras evidências desta condição. Entretanto a dinâmica costeira atuante torna-se motivo de preocupação e caso para estudo quando passa a ameaçar, efetivamente, o patrimônio público ou privado e a comprometer o desenvolvimento da atividade turística. Nos dias atuais, as praias do Nordeste brasileiro, especialmente, são reservas da indústria do turismo, e a conservação do ambiente praiar com seus ecossistemas se faz necessário.

Com relação a Plataforma Continental, no trecho em que estão localizados os municípios estudados, Manso et al. (1997, p. 506), identificaram as seguintes características – “apresenta-se estreita, com largura média de 20 km e superfície suave”.

Entretanto, nas proximidades da foz do rio São Francisco sua largura varia entre 10 e 15 km. A morfologia de fundo é homogênea e a transição para o talude continental se dá de forma gradativa, formando “terraços de borda de plataforma”. A baixa declividade da plataforma só é interrompida nas áreas onde se situam os canhões dos rios Japaratuba e São Francisco (FIGURA 11). Na área próxima a este segundo rio, a isóbata de -40 marca a quebra da plataforma.

De acordo com Santana (2008, p. 73), a presença do *canyon* submarino do rio Japaratuba, na praia de Pirambu, altera o padrão de arrebentação de ondas que é do tipo deslizante para outros padrões “similares ao intermediário, devido ao aumento da declividade da plataforma nesta área”.

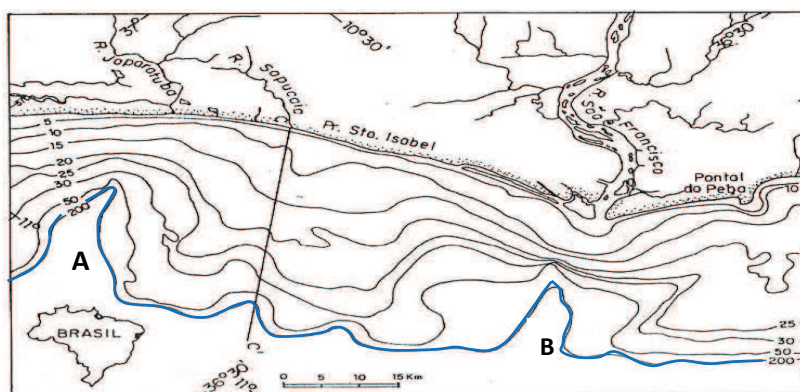


FIGURA 11 – Aspectos da Plataforma Continental na área de estudo – predomínio de declividade suave onde se destacam as feições morfológicas correspondentes aos cânions dos rios Japarutuba (A) e São Francisco (B).

Fonte: Adaptado de Manso et al. (1997).

O rio São Francisco exerce influência nos parâmetros oceanográficos da área, a exemplo da salinidade que é reduzida no seu entorno em função de suas vazões. A temperatura das águas superficiais apresenta variação inferior a 1°C e, “a amplitude média das marés é de 1,06m, sendo do tipo semi-diurno. Em marés de sizígia a altura alcança 2,05 m e nas de quadratura 1,50 m” (MANSO et al.,1997, p. 508). Este rio é responsável também pelo fornecimento de material em suspensão presente nas águas superficiais da plataforma continental e, provavelmente a carga sedimentar lançada por ele e pelos demais justifica a suavização dos traçados das isóbatas e o entulhamento dos canais situados na plataforma.

Quanto a textura, Manso et al. (1997, p. 512) identificaram que os sedimentos lamosos predominam na foz dos rios e em praticamente toda a área ao sul do São Francisco, especialmente, na sua foz onde uma grande mancha destes sedimentos se estende até a isóbata -200 m, que marca o início do seu cânion submarino. As areias também estão presentes ao sul do São Francisco e ocorrem entre a isóbata -10 m até a borda do talude, -30 m, aproximadamente.

4.2.2.5 Avaliação da vulnerabilidade da geomorfologia das Unidades de Paisagem

Diante desta análise, verifica-se que a paisagem dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe guarda registros das etapas da evolução paleogeográfica do Quaternário costeiro. A evolução geomorfológica foi conduzida por uma combinação de eventos tectônicos e climáticos, que atuaram sobre as oscilações no nível do mar, constatando-se feições morfológicas de períodos e de origens diferenciadas. Estas feições integram as

Unidades de Paisagem – Tabuleiros Costeiros, Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco e Planície Costeira.

Na área de estudo convivem formas relíquias e formas vivas cuja evolução encontra-se submetida ao sistema morfoclimático atual, conferindo à paisagem ambientes ou subunidades que apresentam maior ou menor estabilidade/vulnerabilidade. De modo geral, a dinâmica geomorfológica é conduzida por processos naturais interferidos pela ação humana.

Assim, na avaliação da vulnerabilidade da geomorfologia das Unidades de Paisagem que compõem a área dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande – foram considerados como critérios: morfologia, dinâmica dos processos atuantes e declividade. Os valores atribuídos entre 1,0 e 3,0 encontram-se relacionados no Quadro 07 (CREPANI et al., 1996, 2001). Tais valores quando aplicados espacialmente permitiram identificar as Subunidades de Paisagem com diferentes classes de Vulnerabilidade, caracterizadas por atuação de morfodinâmica com graus de intensidade distintos (FIGURA 12, v.2).

Na Figura 12, v. 2, podem ser observadas 5 (cinco) classes de Vulnerabilidade: Muito Baixa, Baixa, Média, Alta e Muito Alta referentes às categorias ecodinâmicas: Estável, Relativamente Estável, Média Estabilidade/Vulnerabilidade; Relativamente Vulnerável e Vulnerável. Com base nesta análise, verifica-se a predominância das classes de Média e Muito Alta Vulnerabilidade e dos estados ecodinâmicos Média Estabilidade/Vulnerabilidade e Vulnerável, que abrangem respectivamente 36,8% e 29,2% da área conjunta dos municípios.

UNIDADE GEOMORFOLÓGICA (Unidade de Paisagem)	Subunidade	Valor da Vulnerabilidade (morfologias, processos atuantes e declividade)
Tabuleiros Costeiros	Superfície tabular, conjunto conservado correspondente aos topos de maior amplitude – município de Pacatuba, onde dominam os processos de escoamento difuso e sulcos incipientes; pontualmente, ocorrem ravinamento e deslizamentos nos bordos escarpados. A atuação do processo de sofusão se evidencia através das depressões nos topos.	1,2
	Superfície tabular, conjunto mais dissecado correspondente aos topos de menor amplitude – município de Pirambu, onde observam-se predominantemente os processos generalizados de infiltração e escoamento difuso; pontualmente constam-se deslizamentos nos bordos escarpados.	2,2
	Superfície dissecada composta por colinas predominantemente convexas, com altimetria média de 40m; morros de topos agudos e abaulados, em torno de 140m; e espigões, com topos de dimensões variadas, às vezes, formando cristas. Dominam os processos fluviais com o entalhamento das vertentes e recuo das cabeceiras de drenagens, além e escoamento superficial diversos. Os deslizamentos são pontuais.	2,5
	Leques aluviais coalescentes – depósitos arenosos mal selecionados situados no terço médio inferior das vertentes do Tabuleiro. Rampas – depósitos de gravidade com baixa declividade, composição granulométrica heterogênea, situado na parte inferior da vertente. Em ambas feições atuam processos de coluvionamento, infiltração e ravinamento nos setores mais declivosos.	2,3
Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco	Dunas costeiras inativas. Domina o processo de infiltração e a formação de terracetes incipientes em alguns setores mais declivosos.	2,2
	Terraços marinhos holocênicos subatuais sobre os quais se encontram alinhados cordões litorâneos. Processos de infiltração e presença de sulcos incipientes.	2,0
Planície Costeira	Planície de maré superior (vegetação de Apicum). Atuam de forma incipiente os processos eólicos e eventualmente a inundação, predomina a infiltração.	3,0
	Campo eólico – superfície esculpida a partir do transporte dos sedimentos por processo eólico.	3,0
	Planície costeira de progradação artificial (influenciada por antropismo – obra de engenharia na face praial). Dominam os processos eólicos e oceanográficos – oscilação das marés e ondas.	3,0
Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco Planície Costeira (Feições comuns às duas unidades)	Lençóis de areia – processos de deflação eólica e infiltração.	3,0
	Dunas costeiras ativas, com topos parcialmente vegetados – processos de deflação eólica e infiltração.	3,0
	Dunas embrionárias, contato direto com os lençóis de areia e praia – processos de deflação eólica e infiltração.	3,0
	Terraços marinhos pleistocênicos com altitude entre 6 m e 8 m. Processos de infiltração e sulcos incipientes.	1,6
	Terraços marinhos holocênicos atuais onde encontram-se cordões litorâneos. Contatam as subunidades – praia e lençóis de areia. Dominam os processos de infiltração e pontualmente desmoronamentos, quando submetidos à ação das ondas.	2,2
	Planície de maré inferior – processos de inundação, por oscilação das marés e dinâmica oceanográfica.	3,0
	Planície fluviolagunar – processos de assoreamento por acumulação dos sedimentos finos num ambiente onde a declividade é praticamente nula	3,0

QUADRO 06 - Valores para avaliação da vulnerabilidade da geomorfologia dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe
Fonte: Adaptado de Crepani et al. (1996, 2001)

A classe de Média Vulnerabilidade está composta por Subunidades de Paisagem dos Tabuleiros Costeiros (Topos dos tabuleiros de Pirambu – 70,9 km² ou 8,6%) e das Planícies Costeiras (dunas costeiras inativas – 130,4 km² ou 15,8%, terraços marinhos holocênicos atuais – 63,4 km² ou 7,7%, terraços marinhos holocênicos subatuais – 38,2 km² ou 4,6%). Estas Subunidades apresentam solos de textura areno-argilosa, argilo-arenosa e, principalmente arenosa, estando sujeitas a processos morfogenéticos diferenciados, mas que definem uma morfodinâmica de média intensidade.

As dunas costeiras inativas e os terraços marinhos holocênicos atuais e subatuais embora sejam morfologias constituídas por formações arenosas pouco coesas, diferentemente do Grupo Barreiras que compõe os topos dos tabuleiros de Pirambu, são favorecidos pelas condições de uso atual – cocoicultura e pastagem em área de Restinga. Os tipos de uso e cobertura do solo são fundamentais na definição do estado ecodinâmico destas Subunidades, contribuindo para que predomine a infiltração, sobre a deflação eólica e o escoamento superficial. Apenas pontualmente, nas áreas mais declivosas e onde o pastoreio é mais intenso, observam-se sulcos e incipientes terracetes.

Neste sentido, verifica-se que o estado ecodinâmico Média Estabilidade/Vulnerabilidade revela uma condição precária, podendo estas Subunidades evoluir para uma maior estabilidade ou instabilidade, estando numa relação direta com as alterações ou interferências processadas nestes ambientes.

A classe de Muito Alta Vulnerabilidade é a segunda mais significativa arealmente com 29,2% da área total, ou seja, 240,7 km². Ela abrange Subunidades de ambas as Planícies Costeiras: dunas costeiras ativas – 57,4 km² (7,0%), dunas embrionárias – 17,1 km² (2,1%), campo eólico – 7,6 km² (0,9%), planície fluviolagunar – 102,8 km² (12,5%) e planície fluviomarinha – 55,8 km² (6,7%).

Estas Subunidades de Paisagem apresentam formações, predominantemente, arenosas e inconsolidadas onde atuam processos morfogenéticos intensos associados à dinâmica fluvial, marinha e eólica, representados pela oscilação das águas com inundações periódicas, assoreamento, deflação eólica e solapamento, entre outros. Além disso, as condições atuais de uso do solo e da cobertura vegetal – bastante alterada, rarefeita ou ausente –, reforçam a ação dos processos, expondo estas morfologias a uma morfodinâmica de forte intensidade, justificando a inserção deste conjunto na categoria ecodinâmica Vulnerável.

Vale destacar que nos campos dunares encontram-se também as interdunas – depressões resultantes da deflação eólica onde se instalam lagoas freáticas temporárias ou permanentes. Estas morfologias estão submetidas ao processo de assoreamento no setor das

Dunas costeiras ativas, devido ao intenso transporte eólico dos grãos destes depósitos arenosos para estas áreas. Estas dunas migrantes apresentam a barlavento uma suave inclinação que aumenta gradativamente em direção ao topo, enquanto a sotavento constata-se gradientes superiores a 24°. Dessa forma, os sedimentos precipitam sobre as Dunas costeiras inativas e lagoas interdunares.

Um conjunto de Subunidades de Paisagem associadas aos Tabuleiros Costeiros se insere na classe de Alta Vulnerabilidade, correspondendo a Superfície Dissecada em colinas, morros e espigões, leques aluviais coalescentes e rampas colúvio-aluviais, que juntos somam 174,0 km², aproximadamente, 21,1% da área. Este conjunto está composto por morfologias com gradientes de declividade e tipos de uso diversos.

Por conta destas características estas Subunidades estão sujeitas a processos como deslizamentos, desmoronamentos, escoamento superficial concentrado com formação de ravinas e voçorocas, entre outros. Desta forma, considerando-se este contexto, a morfodinâmica predominante caracteriza-se por forte intensidade, inserindo estas Subunidades na categoria ecodinâmica Relativamente Vulnerável.

A Superfície Dissecada em colinas, morros e espigões compreende morfologias com características de Alta Vulnerabilidade, geralmente, aquelas que apresentam setores com elevados gradientes de declividade, onde podem ocorrer processos de movimentos de massa, a depender de fatores como o tipo uso e condições da cobertura vegetal e, textura das formações superficiais. Os bordos, cristas e vertentes mais íngremes se mostram como os ambientes mais suscetíveis a estes processos.

Entretanto, a Superfície Dissecada engloba também morfologias cujas características refletem uma tendência para a Média Estabilidade/Vulnerabilidade, como as baixas colinas que apresentam topos ligeiramente abaulados, vertentes com segmentos convexo-retilíneos e suave concavidade no contato com os vales de fundo chato. Nestas colinas, o aumento da declividade em alguns setores das vertentes pode favorecer ao escoamento concentrado e, consequentemente, ao desenvolvimento de sulcos e ravinas. Os leques aluviais e rampas colúvio-aluviais podem ser inseridos também neste quadro.

As classes de Muito Baixa e Baixa Vulnerabilidade estão representadas respectivamente pelos Topos dos tabuleiros de Pacatuba (62,6 km² ou 7,6%) e pelos Terraços marinhos pleistocênicos (18,3 km² ou 2,2%).

A primeira Subunidade, pertencente aos Tabuleiros Costeiros constitui a morfologia com características mais estáveis devido aos baixos gradientes de declividade, topografia plana e natureza do substrato – sedimentos do Grupo Barreiras, cujo nível concrecionário

constitui um obstáculo aos processos erosivos mais intensos. Dessa forma, predominam os processos químicos, o escoamento subsuperficial e a infiltração. Assim, justifica a sua inclusão na classe de Muito Baixa Vulnerabilidade e na categoria ecodinâmica Estável.

Os terraços marinhos pleistocênicos, pertencentes às Planícies Costeiras enquadram-se na classe de Baixa Vulnerabilidade e na categoria Relativamente Estável. Estas condições são favorecidas pelos baixos gradientes de declividade, topografia plana, formações predominantemente arenosas e tipo de uso e cobertura vegetal (Restinga arbustiva e arbórea, plantios de coco-da-baía e pastagem). A interação destes fatores contribui para a retenção dos sedimentos, propiciam a infiltração e reduzem o escoamento superficial.

4.2.3 Solos e associações dominantes nas unidades de mapeamento

Na área deste estudo encontra-se distribuída na paisagem uma diversidade de classes de solos em razão da topografia e da natureza do substrato. Considerando-se que as unidades geomorfológicas são os Tabuleiros Costeiros do Grupo Barreiras, a Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco e a Planície Costeira, as formações superficiais predominantes são arenosas, areno-argilosas e argilo-arenosas em virtude material de origem.

Na Figura 13, v.2, estão retratadas 23 (vinte e três) unidades de mapeamento encontradas nos municípios de Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande. Nesta figura foram inseridos 6 (seis) pontos de coleta de perfis de solos que são representativos de algumas classes que ocorrem na área (ANEXO 03).

Nesta análise foram utilizados como base os estudos realizados pela EMBRAPA (1999), tendo sido efetuadas algumas adaptações no sentido de ajustar as áreas de determinadas unidades de mapeamento de solos.

Sobre os topos planos ou subhorizontais e vertentes das feições morfológicas da unidade Tabuleiros Costeiros, as formações superficiais originárias dos sedimentos do Grupo Barreiras compostos com diferenciados teores das frações areia, argila e silte, propiciaram o desenvolvimento principalmente, dos ARGISSOLOS AMARELOS Distróficos e ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos. Estes solos costumam ocorrer em associação com as classes LATOSSOLOS AMARELOS Distróficos e NEOSSOLOS QUATZARÊNICOS Órticos, sendo que esta última classe aparece aliada aos espriamentos arenosos que costumam ser encontrados sobre os topos tabulares (FIGURA 13, v.2). Em Pirambu a ocorrência desses depósitos são mais frequentes do que em Pacatuba.

No limite oriental dos Tabuleiros Costeiros, as vertentes fazem contato com as morfologias das Planícies Costeiras, tais como terraços marinhos, planície fluviolagunar e campo de dunas. Os ESPODOSSOLOS FERRIHUMILÚVICOS Hidromórficos e os NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Hidromórficos são as classes predominantes nestas unidades caracterizadas por formações superficiais arenosas, cujos sedimentos são de origem marinha, fluvial e fluviomarinha (FIGURA 13, v.2).

Nas Planícies de inundação são encontrados depósitos de texturas variadas correspondentes às antigas aluviões dos rios e terrígenos dos sedimentos Barreiras, observando-se a ocorrência dos GLEISSOLOS HÁPLICOS Ta Eutróficos como classe dominante nestes ambientes fluviolagunares. Por conta das condições do ambiente, eles encontram-se associados, quase sempre, aos ESPODOSSOLOS FERRIHUMILÚVICOS Hidromórficos, NEOSSOLOS FLÚVICOS Ta Eutróficos ou QUARTZARÊNICOS Hidromórficos e ORGANOSSOLOS HÁPLICOS Hêmicos (FIGURA 13, v.2).

Os campos de dunas costeiras ativas e inativas caracterizam-se por apresentar, respectivamente NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Órticos e NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Hidromórficos em associação com os ESPODOSSOLOS FERRIHUMILÚVICOS Hidromórficos, devido às condições propícias do ambiente das interdunas (FIGURA 13, v.2). Vale destacar que, quando os depósitos aliados às dunas ativas e ao ambiente praias não desenvolveram um horizonte A, são considerados tipos de terreno (EMBRAPA, 1999).

Além destas classes de solos, ocorrem ainda os terrenos de MANGUES associados à planície fluviomarinha e representados na Figura 13, v.2, pelos SOLOS INDISCRIMINADOS DE MANGUES.

4.2.3.1 ARGISSOLOS AMARELOS e ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS

Tal como abordado anteriormente, estes solos foram desenvolvidos a partir das formações superficiais originárias dos sedimentos do Grupo Barreiras. Na área, os ARGISSOLOS AMARELOS e VERMELHO-AMARELOS ambos Distróficos constituem as classes dominantes nos Tabuleiros Costeiros, ocorrendo quase sempre em associação com outros componentes, principalmente os LATOSSOLOS AMARELOS Distróficos e, secundariamente com os NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Órticos. Estes solos cobrem cerca de 183,6 km², ou seja, 22,3% da área conjunta dos municípios estudados.

A fim de permitir conhecer os aspectos mais significativos das unidades de mapeamento associadas aos ARGISSOLOS AMARELOS e ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS, vale destacar suas características principais.

Estes solos costumam ser reconhecidos pela presença de contraste textural entre os horizontes de superfície e subsuperfície. As características referentes a textura, profundidade e saturação por bases estão na dependência do ambiente onde se encontram e do tipo do material parental. Na área, se desenvolveram a partir dos sedimentos do Grupo Barreiras e são dominantes em 7 (sete) unidades de mapeamento com diversas associações. Os Argissolos Amarelos Distróficos são encontrados em duas unidades – PAd1 e PAd2, que cobrem uma área de 46,6 km², ou seja, 5,7%, e os Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos nas demais unidades – PVAd1, PVAd2, PVAd3, PVAd4 e PVAd5, que conjuntamente ocupam 136,6 km², cerca de 16,6% da área deste estudo (FIGURA 13, v.2).

Estas unidades de mapeamento estão distribuídas nos topos planos e subhorizontais, cujos gradientes de declividade situam-se entre 0° e 5° e, em setores das vertentes com diferenciados graus de declividade. Na área deste estudo, vale destacar a unidade PVAd3 associada às vertentes dos espigões cujas declividades estão situadas em torno de 12°. Nestes locais foram observados blocos e matações de concreções ferruginosas, particularmente nos setores voltados para o rio Betume, nas proximidades do limite entre Pacatuba e Pirambu. Provavelmente, na medida em que se deu o entalhamento dos canais de drenagem o nível concrecionário foi sendo exposto e destruído pela ação intemperismo conjugada com os processos fluviais.

Segundo a EMBRAPA (1999, p. 35-36) na Zona Costeira os Argissolos Amarelos quando desenvolvidos sobre os sedimentos do Grupo Barreiras guardam certas semelhanças, principalmente, químicas e morfológicas com os Latossolos Amarelos. Estes solos podem apresentar mosqueados no horizonte Bt, além de materiais plínticos e problemas de drenagem deficiente ou fragipã.

Os Argissolos Vermelho-Amarelos apresentam as características que são comuns aos solos de sua classe. Entretanto, o seu diferencial é a ocorrência frequente de maior grau de contraste textural em relação aos solos amarelos e acinzentados. Na área, eles ocorrem em associações com os Argissolos Amarelos Distróficos e Latossolos Amarelos Distróficos nos topos subhorizontais dos tabuleiros mais dissecados e vertentes com gradientes de declividade mais elevados.

Localmente, tanto os Argissolos Amarelos como os Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos, costumam apresentar textura média/argilosa, ocorrendo ainda as texturas média e

arenosa/média. Estas características texturais associadas às da topografia e condições de uso e tipo de cobertura vegetal dos solos controlam a intensidade da ação dos processos morfogenéticos.

Quando associados aos topos tabulares, estes solos costumam estar com plantios de cana de açúcar e coco-da-baía. Nestas áreas, devido a fraca declividade e a topografia plana ou subhorizontal predominam o escoamento subsuperficial e a infiltração. Quando situados nas vertentes os Argissolos são ocupados, principalmente, por pastagens plantadas. Nestas áreas, o gradiente de declividade mais elevado contribui para que predominem os processos associados ao escoamento superficial e aos movimentos de massa lentos (solifluxão e *creep* ou rastejamento) e rápidos (deslizamentos e desmoronamentos). Nas áreas onde o pisoteio pelo gado é intenso observa-se a descontinuidade da cobertura de gramíneas e a formação de terracetes, ficando os solos são expostos à ação do escoamento superficial concentrado, podendo ocorrer ravinas e voçorocas (FOTO 21).



FOTO 21 - Argissolo Vermelho-Amarelo com coqueiral no topo e vertentes com pastagem descontínua. Observam-se terracetes, formas erosivas resultantes da atuação da solifluxão; além de evidências dos processos de rastejamento – inclinação dos troncos das árvores e, de desmoronamento – cicatriz no contato com o vale. Povoado Aguilhadas – Pirambu/SE.

De modo geral, os Argissolos apresentam significativo potencial morfogenético em razão dos elevados teores de frações finas. O pisoteio do gado contribui para a compactação da superfície do solo e, promove o rompimento da estrutura dos seus agregados que é determinante para o selamento dos poros, na medida em que são disponibilizadas as frações

finas. Assim, com as condições de infiltração das águas pluviais alteradas, são favorecidos os diversos tipos de escoamento superficial, particularmente nas áreas mais declivosas do terreno.

O uso agrícola deste tipo de solo, quando localizados nas superfícies tabulares, não constitui graves alterações na morfodinâmica. Em alguns setores mais declivosos das vertentes e cabeceiras de drenagem são encontradas manchas de Mata Secundária, Cerrado arbóreo-arbustivo ou remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual.

Apesar das limitações dos Argissolos Amarelos e Vermelho-Amarelos Distróficos representadas pela baixa fertilidade natural, presença de horizonte coeso e problemas nas condições de drenagem, eles são os que reúnem as melhores condições de exploração econômica nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe, estando o seu aproveitamento condicionado pela sua posição na paisagem e tipo de manejo adotado.

Nestes solos verificam-se ainda práticas agrícolas tradicionais com utilização do fogo na limpeza do terreno; desmatamento para a implantação ou expansão da atividade agrícola e a exploração mineral dos materiais utilizados na construção civil, entre outros. Estas ações interferem na morfodinâmica e, na medida em que potencializam determinados processos morfogenéticos, os desequilíbrios se repercutem na paisagem.

4.2.3.2 NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS, NEOSSOLOS FLÚVICOS e ESPODOSSOLOS FERRIHUMILÚVICOS

Estas classes de solos desenvolveram-se principalmente a partir dos sedimentos marinhos e fluviais. Na área deste estudo os solos da classe NEOSSOLOS constituem o primeiro componente em 10 (dez) das 23 (vinte e três) unidades de mapeamento, estando representados pelos Neossolos Quartzarênicos Órticos, Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos e Neossolos Flúvicos Ta Eutróficos. Estes solos cobrem a maior parte da área conjunta dos municípios costeiros do Litoral Norte, correspondendo a 412,5 km², ou seja, 50,1%.

Nas Planícies Costeiras os Neossolos Quartzarênicos aparecem em associações com os Espodossolos Ferrihumilúvicos, ambos originários dos sedimentos arenoquartzosos marinhos e nos Tabuleiros Costeiros, os Neossolos encontram-se secundariamente associados aos Argissolos Amarelos e Vermelho-Amarelos, correspondendo às áreas dos espriamentos arenosos e dunas, frequentes sobre os topos. Por sua vez, os Neossolos Flúvicos ocorrem preferencialmente em associação com os Gleissolos Háplicos (FIGURA 13, v. 2).

a) Neossolos Quartzarênicos e Neossolos Flúvicos

Os NEOSSOLOS integram a classe de solos pouco evoluídos e desprovidos de horizonte B diagnóstico. Nos municípios costeiros deste estudo eles aparecem como o primeiro componente em 10 (dez) unidades de mapeamento, sendo 4 (quatro) com os Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos – RQg1, RQg2, RQg3, RQg4 –, 5 (cinco) correspondentes aos Neossolos Quartzarênicos Órticos – RQo1, RQo2, RQo3, RQo4 e RQo5 – e uma unidade representativa dos Neossolos Flúvicos Ta Eutrófico – RYve.

O conjunto das unidades de mapeamento dos Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos soma 215,1 km², ou seja, corresponde a 26,1% da área. As unidades representadas pelos Neossolos Quartzarênicos Órticos totalizam 197,4 km², cobrem uma área de aproximadamente 24%; enquanto a unidade dos Neossolos Flúvicos Ta Eutrófico apresenta a menor cobertura, 10,3 km², cerca de 1,3%.

Os Neossolos Quartzarênicos são solos pouco evoluídos. As características do próprio material de origem concorrem para oferecer maior resistência ao intemperismo e/ou reduzir a atuação dos processos pedogenéticos, que não conseguem produzir alterações expressivas. Segundo os estudos desenvolvidos pela EMBRAPA (1999), estes solos essencialmente arenoquartzosos, quando associados à baixada litorânea, podem ser originários de depósitos marinhos e fluviomarinhos ou, quando no contexto dos Tabuleiros Costeiros, derivam-se dos sedimentos arenosos do Grupo Barreiras.

Nos municípios deste estudo, os Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos e Neossolos Quartzarênicos Órticos geralmente ocorrem em associação com os Espodossolos Ferrihumilúvicos, estando distribuídos de acordo com as características do ambiente e da topografia.

Na área, as unidades de mapeamento representativas da classe Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos encontram-se distribuídas nas seguintes feições ou ambientes: Topos com depósitos arenosos eólicos (RQg1); Terraços marinhos holocênicos atuais (RQg2); Dunas costeiras inativas (RQg3) e Ambiente Praial (RQg4); ocorrendo principalmente em associação com os Espodossolos Ferrihumilúvicos Hidromórficos. Por sua vez, a classe Neossolos Quartzarênicos Órticos é encontrada na área das dunas ativas (RQo2) e topos tabulares com espraamentos arenosos (RQo1, RQo3, RQo4, RQo5); estando frequentemente associada aos Espodossolos Ferrihumilúvicos Órticos.

Os Neossolos Quartzarênicos são solos reconhecidos por sua baixa fertilidade natural e elevada suscetibilidade à ação dos processos eólicos. No âmbito geral, são solos profundos e

bem drenados. A textura arenosa permite rápida infiltração das precipitações dificultando a ação do escoamento superficial a retenção hídrica. Portanto, para o uso agrícola adequado, os cultivos devem ser adaptáveis a estas condições. Na área de estudo, estes solos encontram-se ocupados por plantios de coco-da-baía, fruteiras nativas como as mangabeiras e/ou pastagens nativas, inclusive no ambiente praial (FOTO 22). Os cultivos de subsistência são encontrados em pequenas áreas destes solos, quase sempre modo consorciado, sendo basicamente, feijão, mandioca e milho (FOTO 23).

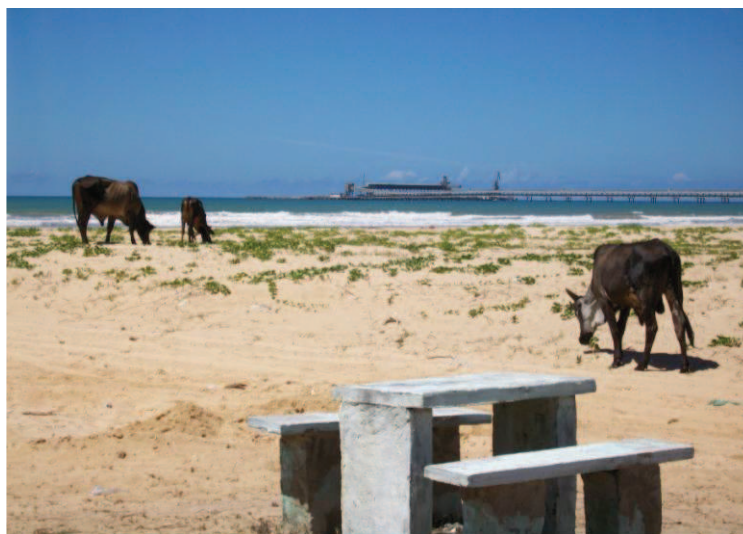


FOTO 22 - Ambiente praial – vegetação herbácea da Restinga sobre os Neossolos Quartzarênicos é utilizada como pastagem para o gado bovino, em meio às mesas dos bares. Em segundo plano, Terminal Portuário Inácio Barbosa. Praia do Jatobá – Barra dos Coqueiros/SE.



FOTO 23 - Cultivos de subsistência consorciados sobre Neossolos Quartzarênicos na área dos Tabuleiros Costeiros. Povoado Bebedouro - Pirambu/SE.

Os Neossolos Flúvicos Ta Eutróficos se desenvolvem a partir dos sedimentos fluviais recentes depositados nas margens dos rios. Eles encontram-se organizados em camadas estratificadas sem relação pedogenética entre si e, de classes texturais distintas. Esta ocorrência pode ser justificada em razão da oscilação do nível das águas do rio localmente; da variação da fração granulométrica predominante na massa do solo ou devido a mudança no nível de base. Estes solos costumam ocorrer associados aos Gleissolos Háplicos Ta Eutróficos.

Na área deste estudo, eles ocorrem na Planície de inundação e ilhas do baixo curso do rio São Francisco estando explorados pela rizicultura, cocoicultura (FIGURA 13, v.2). Além disso, apresentam uma cobertura vegetal bastante antropizada. Localmente verifica-se a atuação dos processos de assoreamento nos pequenos canais; e, solapamento e desmoronamento nas margens por oscilação do nível do lençol freático influenciada pela dinâmica oceanográfica.

Embora apresentem significativo potencial agrícola em função da fertilidade natural, os Neossolos Flúvicos também apresentam restrições de uso, principalmente devido às condições de drenagem e aos riscos de inundação, limitando a sua ocupação por cultivos permanentes. Nestes solos são encontrados plantios de arroz, frutíferas e pastagem nativa (FOTO 24).



FOTO 24 – Ambiente de ocorrência dos Neossolos Flúvicos, na área da planície de inundação do rio São Francisco, uso principal – plantação de arroz. Nas áreas do seu entrono encontram-se coqueiral e vegetação de restinga. Brejo Grande/SE.

b) Espodossolos Ferrihumilúvicos

Os ESPODOSSOLOS caracterizam-se por apresentar horizonte de subsuperfície B espódico com atuação de processos de podzolização, através da eluviação, acúmulo de matéria orgânica e dos compostos de alumínio, com ou sem ferro. Nas Planícies Costeiras estes solos, originários dos sedimentos arenoquartzosos marinhos do Quaternário, são quimicamente ácidos e apresentam baixa fertilidade natural. Na área de estudo, estes solos apresentam hidromorfismo, caracterizando ambientes com drenagem deficiente.

Os Espodossolos Ferrihumilúvicos Órticos ocorrem nas áreas abaciadas ou Depressões presentes nos Topos tabulares, estando secundariamente associados aos Neossolos Quartzarênicos Órticos. Nestas situações eles podem apresentar horizonte cimentado (duripã/fragipã) dentro dos 200 cm de profundidade (EMBRAPA, 1999), a exemplo de como ocorrem nas unidades de mapeamento RQo3 e RQo4, associadas respectivamente às seguintes áreas dos Tabuleiros Costeiros – topos do setor central de Pacatuba e, topos dos setores oeste e centro de Pirambu. Nestas subunidades geomorfológicas, os Espodossolos Ferrihumilúvicos Órticos apresentam horizonte fragipânico e/ou dúrico nas áreas abaciadas e Depressões (FIGURA 13, v.2).

Os Espodossolos Ferrihumilúvicos Hidromórficos aparecem secundariamente associados aos Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos, nas unidades de mapeamento RQg2, RQg3 e RQo2, ocorrendo na área dos Terraços marinhos holocênicos atuais e campos de Dunas inativas e ativas, respectivamente. Estes solos estão encontrados no Ambiente das interdunas e lagoas, locais onde o lençol freático encontra-se elevado. A tonalidade escura da água das lagoas é um indicativo da presença de compostos de ferro e húmus em solução que foram removidos do perfil do solo em função da oscilação do lençol ou por atuação da infiltração e da solubilização desses elementos.

Os Espodossolos Ferrihumilúvicos Hidromórficos aparecem como classe dominante em apenas 1 (uma) unidade de mapeamento – ESKg, em associação com os Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos; cobrindo 58,1 km² da área conjunta dos municípios deste estudo, ou seja, cerca de 7,1%.

Esta unidade encontra-se bem representada nos Terraços marinhos pleistocênicos e Terraços marinhos holocênicos subatuais, situados no entorno da Planície fluviolagunar do rio Betume, em Pacatuba (FIGURA 13, v.2). Nestas feições morfológicas os Espodossolos Ferrihumilúvicos Hidromórficos ocorrem associados a uma superfície subhorizontal com leve

caimento para sudeste, numa topografia onde predominam os baixos gradientes de declividade, entre 0° e 2°, que aliada a textura arenosa favorece a infiltração.

Nas feições da Planície Costeira, o uso agrícola mais significativo dos Espodossolos Ferrihumilúvicos Hidromórficos, associados aos Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos, encontra-se nos Terraços marinhos pleistocênicos e holocênicos subatuais com os plantios de coco-da-baía, numa área originalmente ocupada pela vegetação de restinga. Nas demais áreas de ocorrência destes solos são encontradas pastagens naturais e plantadas verificando-se a criação de bovinos nas áreas do entorno das lagoas interdunares (FOTO 25).



FOTO 25 – Criação de bovinos na área das interdunas com pasto natural nas bordas das lagoas. Ambiente de ocorrência dos Espodossolos Ferrihumilúvicos Hidromórficos secundariamente associados aos Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos. Brejão da Itiôca - Pacatuba/SE.

Na área dos Tabuleiros Costeiros, onde são encontrados os Neossolos Quartzarênicos Órticos, frequentemente ocorrem também os Espodossolos Ferrihumilúvicos Órticos, que estão secundariamente associados a esta classe de solos.

4.2.3.3 GLEISSOLOS HÁPLICOS e ORGANOSSOLOS HÁPLICOS

Os GLEISSOLOS e os ORGANOSSOLOS são solos típicos de ambientes com saturação hídrica permanente e/ou temporária ou onde há oscilação do nível do lençol freático, que propicia os processos de hidromorfia.

Nos GLEISSOLOS essas condições favorecem a formação de um horizonte de subsuperfície com gleização expressiva (mosqueados de cores variegadas em meio a uma massa cinza) que os caracterizam e, está situado imediatamente abaixo de um horizonte A; E ou hístico.

Por sua vez, nos ORGANOSSOLOS – solos pouco evoluídos e formados pelo acúmulo de matéria orgânica em diferentes estágios de decomposição – pode ocorrer a presença de um ou mais horizontes hísticos, em uma única sequência ou intercalados com material mineral (EMBRAPA, 1999).

Na área dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe ocorrem os Gleissolos Háplicos Ta Eutróficos como primeiro componente em 3 (três) unidades de mapeamento – GXve1, GXv2 e GXve3. Estes solos de textura média e argilosa são encontrados, principalmente, nas várzeas dos rios São Francisco, Japarutuba, Betume e área do entorno da Lagoa Catu; associados aos Espodossolos Ferrihumilúvicos Hidromórficos, Neossolos Flúvicos Ta Eutróficos e Organossolos Háplicos Hêmicos (FIGURA 13, v.2). Eles desenvolvem-se em ambientes com drenagem deficiente, estando saturados de água temporária ou permanentemente, dependendo da distribuição das chuvas. A sua utilização na agricultura está condicionada pelo controle artificial do nível do lençol freático.

Os Organossolos Háplicos Hêmicos, na área deste estudo associam-se secundariamente aos Gleissolos Háplicos Ta Eutróficos e, igualmente, apresentam textura média e argilosa. Estes solos possuem elevada capacidade de troca catiônica e de retenção de umidade (EMBRAPA, 1999). Da mesma forma que os Gleissolos a sua utilização agrícola requer manejo adequado do nível do lençol freático.

Ambos os solos, nas várzeas das principais drenagens da área, encontram-se ocupados por pastagens, plantação de arroz e, cultivos de cana de açúcar.

4.2.3.4 SOLOS INDISCRIMINADOS DE MANGUES

Estes solos hidromórficos são reconhecidos pela presença do ecossistema manguezal. De modo geral, estão compostos por sedimentos de granulometria fina, sendo esta característica decorrente do tipo de material que lhes deram origem, principalmente, os depósitos fluviais e fluviomarinhas.

Os Solos Indiscriminados de Mangues são pouco evoluídos, têm coloração escura e possuem salinidade elevada, pois se encontram permanente ou periodicamente inundados pelas águas marinhas em razão das oscilações das marés. Este ambiente é favorável ao

desenvolvimento da vegetação de mangue, adaptada a este ambiente anaeróbico. Estes solos encontram-se nas áreas estuarinas, bordos de lagoas e vales de rios, ou seja, nos ambientes influenciados pelas marés, a exemplo do que se verifica nas margens dos rios Pomonga e Japaratuba.

Na área de estudo, os Solos Indiscriminados de Mangues estão identificados por duas unidades de mapeamento – SM1 e SM2 (FIGURA 13, v.2). Na primeira constituem a única classe e, na segunda aparecem como o primeiro componente, estando associados aos Gleissolos Tiomórficos Órticos e Gleissolos Sálcos Sódicos. Todos estes solos têm como característica principal elevados teores de sais solúveis e não são recomendados para fins agrícolas. Nas áreas correspondentes às Planícies de Maré Superior, onde eventualmente as águas marinhas alcançam, eles costumam ser utilizados com pastagens.

Nos dias atuais, com a expansão das atividades da aquicultura, especialmente, o cultivo de camarão; muitas áreas do manguezal têm sido ocupadas por viveiros. Elas estão concentradas, principalmente, nas ilhas no entorno do rio Parapuça. A cata de crustáceos e pesca ainda são praticadas pela população, de modo artesanal.

Vale lembrar, que nas áreas do manguezal cujos sedimentos ainda não evoluíram a ponto de formar um horizonte A, estes ambientes são considerados tipos de terreno.

4.2.3.5 Avaliação da vulnerabilidade da pedologia das Unidades de Paisagem

A análise procedida permitiu identificar para os municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande –, solos em diferentes estágios de evolução, muitos são originários de sedimentos recentes e não tiveram tempo de se edafizar, portanto, com graus de desenvolvimento distintos. A textura arenosa é predominante, seguida das texturas média e média/argilosa.

Estes solos se encontram distribuídos nas Subunidades de paisagem que integram as unidades – Tabuleiros Costeiros, Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco e Planície Costeira; estando submetidos a usos diversos, à ação dos processos pedogenéticos e à dinâmica dos principais processos morfogenéticos – eólicos, fluviais e marinhos.

Dentre as unidades de paisagem, os Tabuleiros Costeiros é a que engloba os solos de melhor potencial para a exploração agrícola, ainda que não sejam férteis e alguns possuam horizonte coeso. Por conta da textura com maior teor de argila, os Argissolos possibilitam o manejo com o uso de fertilizantes e da irrigação, permitindo alcançar bons resultados na produção dos cultivos. As outras duas unidades de paisagem – Planície Costeiro-Deltaica do

Rio São Francisco e Planície Costeira –, reúnem a maior parte dos solos arenosos e areno-argilosos suscetíveis à ação dinâmica da oscilação do lençol freático; das marés oceânicas e à deflação eólica.

Além disso, é preciso reconhecer as ações antrópicas como um importante fator morfogenético na área em estudo, particularmente com relação aos tipos de uso, às práticas de manejo do solo e à retirada da mata das áreas declivosas dos bordos dos tabuleiros.

Assim, de acordo com o critério estabelecido para a avaliação da vulnerabilidade dos solos na área dos municípios costeiros deste estudo – textura; foram atribuídos valores entre 1,0 e 3,0 para as classes de solos ou associações. Estes valores são apresentados no Quadro 07.

Estes valores foram aplicados na área integrada pelos municípios de Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande, tendo sido geradas diferenciadas classes de Vulnerabilidade que correspondem a distintas condições ecodinâmicas da Pedologia das Unidades de Paisagem. Foram constatadas 4 (quatro) classes de Vulnerabilidade Muito Baixa, Média, Alta e Muito Alta, que refletem os respectivos estados ecodinâmicos: Estável, Média Estabilidade/Vulnerabilidade; Relativamente Vulnerável e Vulnerável.

Considerando-se os resultados desta avaliação, observa-se que os Tabuleiros Costeiros são a Unidade de Paisagem que reúne as únicas manchas de solos de Muito Baixa Vulnerabilidade, da categoria ecodinâmica Estável, correspondentes à unidade de mapeamento PAd1, cuja área é de 35,4 km², ou seja, 4,3% da área deste estudo (FIGURA 14, v. 2).

Por outro lado, constata-se nos Tabuleiros Costeiros também uma extensa área que compreende solos de Alta Vulnerabilidade, classificados como Relativamente Vulnerável. Eles encontram-se associados aos Topos dissecados dos tabuleiros com espraamentos arenosos – sensíveis às intervenções humanas e à reativação dos processos eólicos; e, às morfologias com graus mais acentuados de declividade – bordos, leques, cristas, entre outras. Estes solos, em áreas com declividade acentuada, estão sujeitos ao escoamento superficial concentrado com formação de sulcos, ravinas ou voçorocas. As unidades de mapeamento que representam esta categoria nos Tabuleiros Costeiros, com suas devidas áreas, são: PAd2 – 11,2 km², PVAd1 – 29,0 km², PVAd4 – 39,5 km², PVAd5 – 21,1 km², RQo1 – 28,3 km², RQo3 – 30,5 km², RQo4 – 53,4 km², RQo5 – 3,1 km², que juntas totalizam 216,1 km² relativos a 26,3% da área conjunta dos municípios.

Classe	Unidade de mapeamento (Letra-símbolo)	Solos	Valor da Vulnerabilidade (textura)
ARGISSOLO AMARELO Distrófico	PAd1	ARGISSOLO AMARELO Distrófico + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico	1,0
	PAd2	ARGISSOLO AMARELO Distrófico fragipânico e típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + NEOSSOLO LITOLICO Distrófico típico	2,4
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico	PVAd1	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico + ARGISSOLO AMARELO Distrófico fragipânico, + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico	2,5
	PVAd2	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico e úmbrico + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico e úmbrico	2,7
	PVAd3	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico e úmbrico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico e úmbrico + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico úmbrico	2,7
	PVAd4	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico plântico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico	2,6
	PVAd5	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico	2,5
ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico	ESKg	ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico + ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico arênico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico	2,0
GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico	GXve1	GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico + NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico típico + NEOSSOLO FLÚVICO FLÚVICO Ta Eutrófico solódico + ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico típico	2,7
	GXve2	GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico	3,0
	GXve3	GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico + ORGANOSSOLO HÁPLICO Hêmico sálico + ORGANOSSOLO HÁPLICO Hêmico típico	3,0
NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico	RYve	NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico típico + NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico Solódico + GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico	3,0
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico	RQg1	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico arênico + ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico espessoarênico,	3,0
	RQg2	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico espessoarênico + ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico arênico	2,2
	RQg3	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico arênico + ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico espessoarênico	2,2
	RQg4	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico, relevo plano	3,0
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico	RQo1	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO ártico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico	2,7
	RQo2	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO ártico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO órtico típico + ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico arênico + ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico	3,0
	RQo3	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Órtico fragipânico e dúrico ondulado e plano + ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Órtico típico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico	2,3
	RQo4	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico + ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Órtico fragipânico e típico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico + ARGISSOLO AMARELO Distrófico fragipânico e típico	2,3
	RQo5	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico + ARGISSOLO AMARELO Distrófico fragipânico e típico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico	2,5
SOLOS INDISCRIMINADOS DE MANGUES	SM1	SOLOS INDISCRIMINADOS DE MANGUES	3,0
	SM2	SOLOS INDISCRIMINADOS DE MANGUES + GLEISSOLO TIOMÓRFICO Órtico sódico + GLEISSOLO SÁLICO Sódico	3,0

QUADRO 07 - Valores para avaliação da vulnerabilidade da pedologia dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe

Fonte: Adaptado de Crepani et al. (1996, 2001)

Nesta Unidade de Paisagem existem solos que são identificados como de Muito Alta Vulnerabilidade; cujo estado ecodinâmico foi classificado como Vulnerável. Estes solos recobrem uma área de 74,1 km² (9,0%) e ocorrem associados aos Topos tabulares dissecados sobre os quais se assentam as Dunas continentais (Pirambu) e, às vertentes de declives acentuados onde os solos apresentam pedregosidade (FIGURA 14, v. 2). As unidades de mapeamento da categoria Vulnerável, com as respectivas áreas, correspondem às seguintes: PVAd2 – 5,0 km², PVAd3 – 42,3 km², RQg1 – 26,8 km².

A Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco e a Planície Costeira reúnem as Subunidades de Paisagem cujos solos estão sujeitos a uma morfodinâmica que se caracteriza por uma intensidade de média a forte, inserindo-os nas categorias Média Estabilidade/Vulnerabilidade e Vulnerável (FIGURA 14, v. 2).

As unidades de mapeamento correspondentes aos solos de estado Vulnerável totalizam uma área de aproximadamente 257 km² e, estão distribuídas nas seguintes Subunidades de Paisagem: planície fluviomarinha, planície fluviolagunar dos rios São Francisco, Japarutuba, Pomonga, Betume, Santo Antônio e outros de porte secundário; dunas costeiras ativas, campo eólico, dunas embrionárias e lençóis de areia. Estes solos, com as respectivas áreas de cobertura, são: GXve1 – 38,2 km², GXve2 – 5,1 km², GXve3 – 59,0 km², RYve – 10,3 km², RQo2 – 82,1 km², RQg4 – 6,0 km², SM1 – 51,6 km², SM2 – 4,6 km².

Por sua vez, as demais Subunidades de paisagem que integram as Planícies Costeiras – terraços marinhos pleistocênicos, terraços marinhos subatuais, terraços marinhos atuais e dunas costeiras inativas – são abrangidas pelas unidades de mapeamento de solos cujo estado ecodinâmico é de Média Estabilidade/Vulnerabilidade. Estes solos, que cobrem uma área de 240,4 km² (29,2%) apresentam um estado de equilíbrio precário. A sua estabilidade está na dependência do tipo de uso e cobertura que são fundamentais na definição do seu estado ecodinâmico; se mantido o quadro atual é possível estes solos permaneçam na condição de Média Estabilidade/Vulnerabilidade ou se este for alterado, eles podem evoluir para apresentar maior vulnerabilidade (FIGURA 14, v. 2). Estas unidades são: RQg2 – 57,3 km², RQg3 – 125,0 km², ESKg – 58,1 km².

4.2.4 O clima e suas interfaces na paisagem

Para compreensão do funcionamento de um sistema geoambiental e, principalmente da organização e da dinâmica geomorfológica de uma área, é imprescindível a análise do clima. O clima atua na evolução das paisagens, através do condicionamento da intensidade da ação

dos processos morfogenéticos. Estes, por sua vez, atuam sobre feições do modelado que são relíquias herdadas de sistemas morfoclimáticos pretéritos e, sobre as formas ativas que estão em consonância com o sistema atual.

A paisagem dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe guarda elementos indicativos da inserção da área em contextos climáticos diferentes das condições atuais. As mudanças climáticas ocorridas, principalmente durante o Quaternário foram responsáveis pela definição de episódios com atuação da morfogênese em graus diferenciados e, esta ocorrência implicou na composição de ambientes com feições morfológicas diversas.

Para analisar o quadro climático atual da área deste estudo deve-se reconhecer a importância de certos elementos na paisagem, como os Tabuleiros Costeiros e o nível concrecionário que conserva seus topos planos e subhorizontais – registros de condições climáticas passadas, que permitem entender evolução que se processou no ambiente.

Assim, para atender a proposta deste estudo se fez necessário uma análise do clima atual, no âmbito regional e local, visando compreender a dinâmica do sistema morfoclimático atual.

4.2.4.1 Caracterização do clima regional

O Nordeste do Brasil é afetado por um sistema de circulação atmosférica de natureza zonal e extrazonal que atuam em diferentes épocas do ano, e são responsáveis pela dinâmica do tempo e do clima. A região encontra-se na periferia da área de atuação dos principais centros de ação atmosférica, representados pelo Anticiclone Subtropical, instalado sobre o Atlântico Sul, e, a diástole da Zona de Convergência Intertropical. Estes centros de atuação de caráter semifixo produzem um sistema de circulação secundária, responsável por perturbações de natureza sinótica, que alteram as condições meteoroclimáticas ao longo do ano.

Em seus estudos, Nimer (1989) destacou que na dinâmica da circulação atmosférica do Nordeste, estas correntes são oriundas de diferentes quadrantes – Norte, Sul, Leste e Oeste (FIGURA 15). Elas configuram um sistema de perturbações que produz anomalias diversas, sobretudo no tocante ao volume de chuvas.

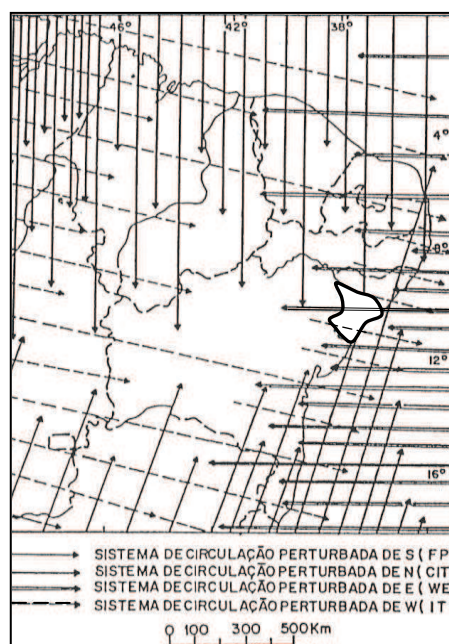


FIGURA 15 – Sistema de Circulação Atmosférica na Região Nordeste – destaque para o estado de Sergipe.

Fonte: Adaptado de NIMER (1989, p. 302)

Para a caracterização climática da faixa oriental do Nordeste brasileiro deve-se aliar a estas condições dinâmicas mencionadas, os fatores geográficos do clima regional. Da mesma forma, deve ser conduzida a análise para a caracterização climática do estado de Sergipe e, consequentemente, para a área deste estudo.

O território sergipano encontra-se compreendido numa faixa latitudinal entre 9°30' S e 11°30' S (UFS/SEPLAN, 1979, p. 14). Na escala regional, este fato é determinante para que o clima seja controlado pela atuação dos ventos alísios de SE provenientes do Anticiclone do Atlântico Sul, responsáveis pelas condições de estabilidade meteorológica predominantes na maior parte do ano. As perturbações secundárias mais ativas são as Ondas de Leste, que afetam as condições meteorológicas ao longo do ano e favorecem a chegada das frentes frias procedentes do sul do Brasil, mais frequentemente durante o inverno. No verão, verifica-se no extremo oeste do estado pequena repercussão das correntes perturbadas do Norte (ZCIT).

De modo geral as médias térmicas anuais são elevadas, situando-se entre 24°C e 26°C, mas, a regularidade da temperatura define uma pequena amplitude anual, que não ultrapassa 4°C. Dessa forma, a temperatura constitui um atributo climático de pequeno destaque na caracterização dos tipos climáticos do Estado. Segundo CONDESE/SUDENE (1976) esta uniformidade térmica deve-se também ao fato de Sergipe possuir pequena extensão territorial e da dominância de baixas cotas altimétricas no relevo.

As temperaturas mais elevadas ocorrem entre o final da primavera e o início do outono, concentrando-se nos meses do verão. Por outro lado, nos meses de julho e agosto, período de inverno, registram-se as temperaturas mais baixas. Ao longo do litoral e do vale do rio São Francisco em particular são registradas as temperaturas médias mais elevadas, resultado das baixas altitudes aliadas à “influência regularizadora do oceano e do rio” (UFS/SEPLAN, 1979, p. 14).

Enquanto a temperatura possui uma pequena variabilidade anual, as precipitações pluviométricas apresentam comportamento diferenciado em relação a sua distribuição e regularidade. Desta forma, este é o atributo do clima que revela a atuação dos sistemas atmosféricos durante o ano. De modo geral, o período chuvoso corresponde ao outono-inverno, motivado pela chegada dos sistemas secundários frontais.

As condições dinâmicas do clima verificadas em Sergipe, complementadas pelos fatores geográficos, definem a presença de domínios climáticos que variam de úmido a semiárido, considerando-se uma sucessão a partir do litoral para o interior do estado.

4.2.4.2 Caracterização do clima local: atributos termo-pluviais e tipologia climática

A localização geográfica dos municípios – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande – na Zona Costeira do Norte de Sergipe lhes confere, no quadro geral, uma situação privilegiada com relação à atuação dos sistemas de circulação atmosférica. Além disso, apresentam uma paisagem dominada pelas baixas altitudes, à exceção dos Tabuleiros Costeiros que atingem cotas próximas aos 250 metros, em Pacatuba.

Em razão da disposição destes municípios ao longo da extensão litorânea do estado de Sergipe, situados mais precisamente no eixo sudoeste-nordeste, verifica-se uma distribuição diferenciada das chuvas, com a ocorrência de períodos de estiagem que podem variar de três a quatro meses, a partir do município de Barra dos Coqueiros em direção a Brejo Grande. Portanto, esta constitui uma característica importante na análise e definição da tipologia climática da área. Para a caracterização do clima foram utilizados dados brutos de temperatura e pluviosidade dos municípios limítrofes, disponibilizados pelo Centro de Meteorologia do Estado de Sergipe (CEMESE), tendo sido elaborado, para efeito de análise, o balanço hídrico para os respectivos municípios: Aracaju; Santo Amaro; Japarutuba e; Pacatuba.

Considerando-se que a temperatura é o elemento mais estável, do ponto de vista temporal e espacial, a distribuição anual da pluviosidade, na área deste estudo, constitui o principal elemento para a sua caracterização climática. Os municípios costeiros deste estudo

encontram-se inseridos numa área onde as temperaturas médias compensadas variam entre 23,2°C e 28,8°C e, a média anual está em torno de 25,0°C. No verão registram-se as temperaturas mais elevadas, acima de 26,3°C e, no outono situam-se as mais baixas, próximas aos 23°C.

O comportamento da precipitação, para o período analisado, permite constatar uma grande variação dos totais anuais e das médias mensais para Aracaju, Santo Amaro; Japaratuba e; Pacatuba (ANEXO 04). Existem anos com volumes de chuva contrastantes, muito elevados ou muito baixos, provavelmente por influência de fenômenos que atuam na escala global e, que de alguma forma interferem no ritmo da dinâmica atmosférica da região, com repercussões lentas sobre o estado de Sergipe.

Os dados climatológicos investigados sobre pluviometria anual e médias mensais, das estações meteorológicas de Aracaju, Santo Amaro e Japaratuba, período 1975-2005 e, do posto de Pacatuba, período 1955-1985 (ANEXO 04), permitiram destacar para os três primeiros municípios, registros pluviométricos anuais baixos nos anos de 1983 e 1993, respectivamente: Aracaju – 729,9 mm e 951, 1 mm; Santo Amaro das Brotas – 916,6 mm e 1069,6 mm e; Japaratuba 977,7 mm e 769,1 mm. Em Pacatuba, cujo posto pluviométrico esteve em atividade até 1985, registrou-se para o ano de 1983 uma pluviosidade anual de 617,7 mm.

Estes dados possibilitaram identificar também como anos muito chuvosos – 1986 e 1989. Nestes dois anos, registram-se, respectivamente, os seguintes índices para: Aracaju – 1974,4 mm e 2685,5 mm; Santo Amaro das Brotas – 2121,5 mm e 2220,2 mm e; Japaratuba – 2007,0 mm e 2912,6 mm. Na área o período chuvoso corresponde ao outono-inverno e, o mês de maio costuma apresentar os maiores índices pluviométricos. Neste mês, foram registrados valores excepcionais, nos anos de 1986 e 1989, respectivamente: 466,5 mm e 766,5 mm em Aracaju; 447,7 mm e 586,6 mm em Santo Amaro das Brotas e; 395,0 mm e 738,0 mm em Japaratuba.

A Figura 16 permite observar a dinâmica da distribuição mensal das precipitações nos municípios de Aracaju, Santo Amaro das Brotas, Japaratuba e Pacatuba. Vale lembrar que para este último a análise foi procedida num intervalo de tempo diferenciado dos demais. Na Figura 17 estão os valores pluviométricos mensais entre 1961 e 1990 registrados em Piaçabuçu (Alagoas), localizado na foz do rio São Francisco, próximo a Brejo Grande. Em todos os municípios, verifica-se a concentração das chuvas no outono-inverno e, o mês de maio destaca-se como o mais chuvoso, à exceção de Piaçabuçu, onde o mês de abril apresenta-se com índice o maior, uma diferença pouco significativa.

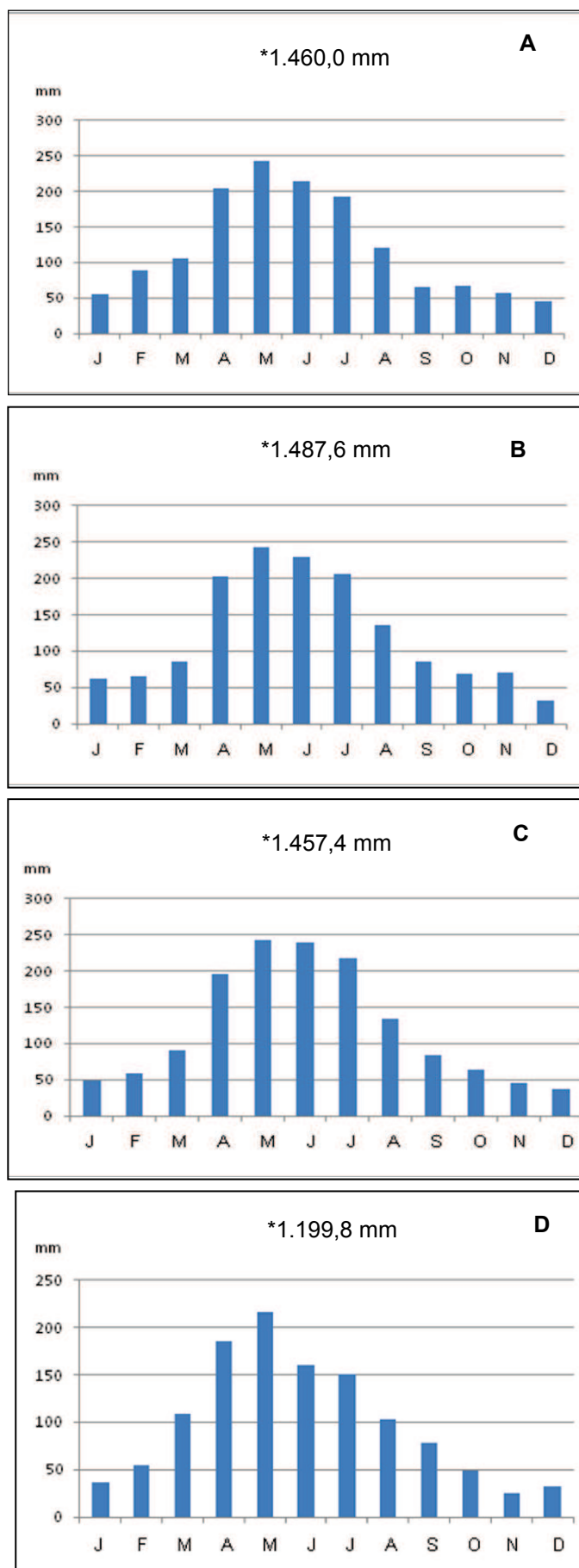


FIGURA 16 – Variabilidade mensal da precipitação, período 1975-2005: (A) Aracaju; (B) Santo Amaro das Brotas; (C) Japaratuba e; período 1955-1985: (D) Pacatuba/SE.
*Total pluviométrico anual.

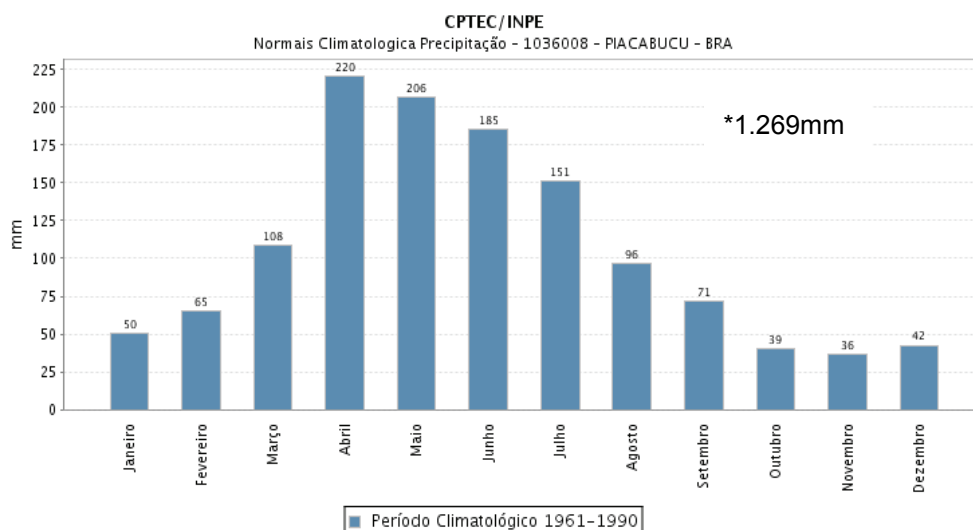


FIGURA 17 – Variabilidade mensal da precipitação, período 1961-1990, Piaçabuçu/AL.

Fonte: SUDENE/CPTEC/INPE

*Total pluviométrico anual.

A partir da visualização conjunta dos gráficos de variabilidade mensal da precipitação constata-se percentuais de pluviosidade elevados entre abril e julho, em todos os municípios, com valores acima de 57% dos totais anuais, permitindo conhecer o ambiente climático em que se insere os municípios deste estudo – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande. Em Aracaju, do total pluviométrico anual – 1.460,0 mm; 58,5% concentram-se nos meses supracitados, verificando-se o mesmo comportamento nos demais municípios: Santo Amaro das Brotas – 59,3% dos 1.487,6 mm; Japarutuba 61,5% dos 1.457,4 mm; Pacatuba – 59,5% dos 1.199,8 mm e; Piaçabuçu – 60% dos 1.269,0 mm.

Estes percentuais de chuva estão concentrados entre abril e julho e o restante das precipitações se distribui nos demais meses. Dessa forma, fica evidente o estado de ressecamento em que o solo e a vegetação se encontram quando têm início as chuvas do outono-inverno (FOTOS 26 A e B). Nessas condições, a ação das primeiras chuvas pode provocar o desencadeamento de processos geomórficos associados ao escoamento superficial e aos movimentos de massa, dependendo das características texturais do solo e da topografia do terreno (FOTOS 27).

Na área, constata-se que a distribuição estacional da pluviosidade constitui um importante condicionante da dinâmica hidrológica e dos processos morfogenéticos atuais onde o agente principal é a água, conferindo-lhes alterações no comportamento,

particularmente, na intensidade da ação, em função dos períodos em que há oferta ou eficiência hídrica significativas. Da mesma forma, a distribuição anual das chuvas se repercute também nas atividades econômicas, particularmente, na agricultura e na pecuária.

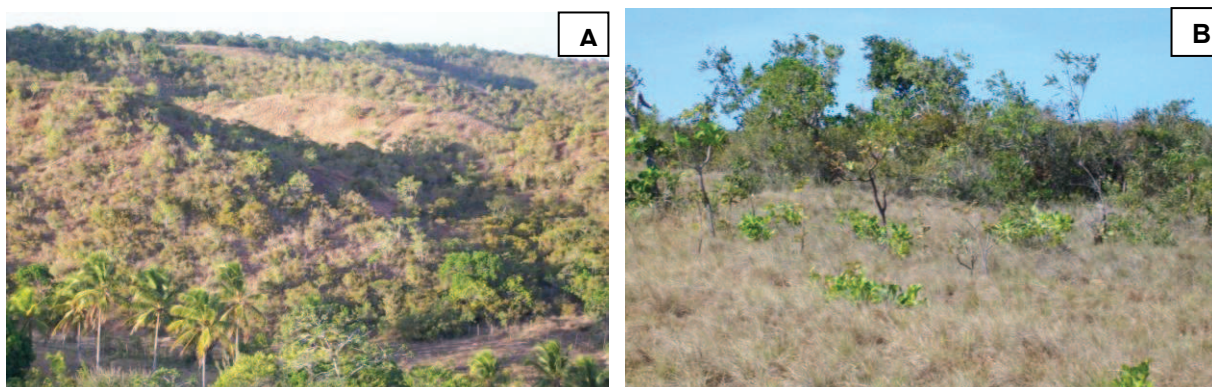


FOTO 26 – Aspecto da cobertura vegetal e solos, na área dos espigões dos tabuleiros dos povoados Timbó (A) e Lagoa Grande (B) durante o verão, revela a deficiência hídrica. Pacatuba/SE. Data: 19/01/2009.



FOTO 27 – Visão panorâmica da Fazenda Santo Antônio – aspecto da cobertura vegetal no verão. No detalhe, observa-se a cicatriz de deslizamento no bordo do espigão, durante o período de chuvas concentradas, no inverno. Pacatuba/SE. Datas das fotos: 18/01 e 24/07/2009.

Por conta desta variabilidade estacional das chuvas, é importante avaliar a disponibilidade hídrica numa área onde as atividades agrícolas são a base da economia. Assim, por analogia, procedeu-se esta avaliação para a área deste estudo a partir da elaboração do balanço hídrico de Pacatuba e dos municípios limítrofes – Aracaju, Santo

Amaro das Brotas e, Japaratuba; identificando-se as perdas por evapotranspiração; o excedente e a deficiência hídrica. O conhecimento destas condições é de extrema importância para a programação das atividades econômicas básicas que dependem da água. O volume das precipitações é um dado importante também para a recarga dos mananciais e a manutenção do nível freático das lagoas.

Os balanços hídricos foram elaborados segundo o método de Thornthwaite e Mather (1948). Conforme se pode observar nos Quadros 08, 09, 10 e 11 referentes, respectivamente, às cidades de Aracaju, Santo Amaro das Brotas, Japaratuba e Pacatuba, existem dois períodos distintos da pluviosidade: primavera-verão e outono-inverno. O primeiro é caracterizado por temperaturas mais elevadas e redução nos índices de pluviométricos; e, diferentemente, o segundo é marcado por temperaturas mais baixas e elevada umidade, devido a concentração das chuvas.

Quadro 08 - Balanço Hídrico Mensal e Anual para Aracaju, 1975-2005

Balanço Hídrico Mensal e Anual Município: Aracaju Período: 1975– 2005 CAC:125mm Tipologia Climática: Thornthwaite & Mather (1948) - C₂ A' a' Megatérmico Subúmido-Úmido											
MESES	T (°C)	EP tabular	CORREÇÃO pela latitude	EP (mm)	P (mm)	P-EP (mm)	ALT (mm)	ARM (mm)	ER (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
JAN	26,7	4,5	32,7	147,0	55,6	-91,4	0	0	55,6	91,4	0
FEV	26,6	4,5	29,1	131,0	88,5	-42,5	0	0	88,5	42,5	0
MAR	26,8	4,5	31,5	142,0	105,3	-36,7	0	0	105,3	36,7	0
ABR	28,8	5,2	29,7	154,5	204,1	49,6	49,6	49,6	154,5	0	0
MAI	25,7	4,3	30,0	129,0	242,8	113,8	75,4	125,0	129,0	0	38,4
JUN	25,3	3,7	28,8	106,5	215,3	108,8	0	125,0	106,5	0	108,8
JUL	23,6	3,2	29,7	95,0	192,4	97,4	0	125,0	95,0	0	97,4
AGO	23,5	3,1	30,3	94,0	120,8	26,8	0	125,0	94,0	0	26,8
SET	24,2	3,2	30,0	96,0	66,1	-29,9	-29,9	95,1	96,0	0	0
OUT	25,3	3,7	31,8	117,5	66,5	-51,0	-51,0	44,1	117,5	0	0
NOV	25,9	4,3	31,5	135,5	57,3	-78,2	-44,1	0	101,4	34,1	0
DEZ	26,3	4,3	33,0	142,0	45,3	-96,7	0	0	45,3	96,7	0
ANO	25,7	-----	-----	1490,0	1460,0	-30,0	0	--	1188,6	301,4	271,4

Quadro 09 - Balanço Hídrico Mensal e Anual para Santo Amaro, 1975-2005

Balanço Hídrico Mensal e Anual Município: Santo Amaro Período: 1975– 2005 CAC:125mm Tipologia Climática: Thornthwaite & Mather (1948) - Megatérmico Subúmido											
MESES	T (°C)	EP tabular	CORREÇÃO pela latitude	EP (mm)	P (mm)	P-EP (mm)	ALT (mm)	ARM (mm)	ER (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
JAN	26,6	4,5	32,7	1470	62,2	-84,8	0	0	62,2	84,8	0
FEV	26,4	4,5	29,1	131,0	65,9	-65,1	0	0	65,9	65,1	0
MAR	26,6	4,5	31,5	142,0	84,8	-57,2	0	0	84,8	57,2	0
ABR	26,1	4,3	29,7	128,0	203,2	75,2	75,2	75,2	128,0	0	0
MAI	25,3	3,8	30	114,0	243,7	129,7	49,8	125,0	114,0	0	79,9
JUN	24,7	3,8	28,8	109,5	230,4	120,9	0	125,0	109,5	0	120,9
JUL	23,3	2,9	29,7	86,0	205,6	119,6	0	125,0	86,0	0	119,6
AGO	23,2	2,99	30,3	88,0	135,9	47,9	0	125,0	88,0	0	47,9
SET	24,0	3,3	30	99,0	85,9	-13,1	-13,1	111,9	99,0	0	0
OUT	25,2	3,8	31,8	121,0	67,9	-53,1	-53,1	58,8	121,0	0	0
NOV	25,9	4,3	31,5	135,5	69,7	-65,8	-58,8	0	128,5	7	0
DEZ	26,3	4,3	33,0	142,0	32,4	-109,6	0	0	32,4	109,6	0
ANO	25,3			1443,0	1487,6	+44,6	0		1119,3	323,7	368,3

T - Temperatura média mensal
P - Precipitação média mensal
EP - Evapotranspiração Potencial
ER - Evapotranspiração Real

ARM - Armazenamento de água no solo
ALT – Alteração de água no solo
DEF - Deficiência hídrica
EXC - Excedente hídrico

Quadro 10 - Balanço Hídrico Mensal e Anual para Japaratuba, 1975-2005

Balanço Hídrico Mensal e Anual Município: Japaratuba Período: 1975– 2005 CAC:125mm Tipologia Climática: Thornthwaite & Mather (1948) - C₁ A' a' Megatérmico Subúmido											
											Latitude: 11°
MESES	T (°C)	EP tabular	CORREÇÃO pela latitude	EP (mm)	P (mm)	P-EP (mm)	ALT (mm)	ARM (mm)	ER (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
JAN	26,6	4,5	32,7	147,0	48,5	-98,5	0	0	48,5	98,5	0
FEV	26,5	4,5	29,1	131,0	59,0	-72,0	0	0	59,0	72,0	0
MAR	26,6	4,5	31,5	142,0	89,9	-52,1	0	0	89,9	52,1	0
ABR	26,1	4,3	29,7	128,0	196,4	68,4	68,4	68,4	128,0	0	0
MAI	25,1	3,8	30,0	114,0	243,0	129,0	56,6	125,0	114,0	0	72,4
JUN	24,5	3,5	28,8	101,0	239,3	138,3	0	125,0	101,0	0	138,3
JUL	23,2	2,9	29,7	86,0	217,4	131,4	0	125,0	86,0	0	131,4
AGO	23,2	2,9	30,3	88,0	134,7	46,7	0	125,0	88,0	0	46,7
SET	24,1	3,3	30,0	99,0	83,5	-15,5	-15,5	109,5	99,0	0	0
OUT	25,2	3,8	31,8	121,0	62,9	-58,1	-58,1	51,4	121,0	0	0
NOV	26,1	4,3	31,5	135,5	45,1	-90,4	-51,4	0	96,5	39,0	0
DEZ	26,4	4,3	33,0	142,0	37,7	-104,3	0	0	37,7	104,3	0
ANO	25,3			1434,5	1457,4	+22,9			1068,6	365,9	388,8

Quadro 11 - Balanço Hídrico Mensal e Anual para Pacatuba, 1955-1985

Balanço Hídrico Mensal e Anual Município: Pacatuba Período: 1955– 1985 CAC:125mm Tipologia Climática: Thornthwaite & Mather (1948) - C₁ A' a' Megatérmico Subúmido											
											Latitude: 11°
MESES	T (°C)	EP tabular	CORREÇÃO pela latitude	EP (mm)	P (mm)	P-EP (mm)	ALT (mm)	ARM (mm)	ER (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
JAN	26,6	4,5	32,7	147,0	36,2	-110,8	0	0	36,2	110,8	0
FEV	26,5	4,5	29,1	131,0	54,1	-76,9	0	0	54,1	76,9	0
MAR	26,6	4,5	31,5	142,0	109,4	-32,6	0	0	109,4	32,6	0
ABR	26,1	4,3	29,7	128,0	185,9	57,9	57,9	57,9	128,0	0	0
MAI	25,1	3,8	30,0	114,0	216,4	102,4	67,1	125,0	114,0	0	35,3
JUN	24,5	3,5	28,8	101,0	161,0	60,0	0	125,0	101,0	0	60,0
JUL	23,2	2,9	29,7	86,0	150,6	64,6	0	125,0	86,0	0	64,6
AGO	23,2	2,9	30,3	88,0	102,7	14,7	0	125,0	88,0	0	14,7
SET	24,1	3,3	30,0	99,0	78,3	-20,7	-20,7	104,3	99,0	0	0
OUT	25,2	3,8	31,8	121,0	48,3	-72,7	-72,7	31,6	121,0	0	0
NOV	26,1	4,3	31,5	135,5	24,6	-110,9	-31,6	0	56,2	79,3	0
DEZ	26,4	4,5	33,0	148,5	32,3	-116,2	0	0	32,3	116,2	0
ANO	25,3			1441,0	1199,8	-241,2			1025,2	415,8	174,6

T - Temperatura média mensal

P - Precipitação média mensal

EP - Evapotranspiração Potencial

ER - Evapotranspiração Real

ARM - Armazenamento de água no solo

ALT – Alteração de água no solo

DEF - Deficiência hídrica

EXC - Excedente hídrico

Em todos os municípios a *Retirada de água do solo*, até o limite da capacidade de campo (125 mm), tem início em setembro – primavera (FIGURA 18). Em novembro começa a *deficiência hídrica* que se estende até março, verificando-se os maiores índices nos meses dezembro e janeiro (verão). A análise permitiu aferir para a *Deficiência hídrica*, valores que variaram entre 301,4 mm (Aracaju) e 415,8 mm (Pacatuba), que conferem aos municípios, características de ambiente Subúmido.

Coincidentemente, neste mesmo período (verão) em que ocorre a *Deficiência hídrica* mais significativa são registrados os maiores valores da *Evapotranspiração potencial* nos municípios, sendo: 562 mm (37,7%) – Aracaju; 562 mm (38,9%) – Santo Amaro das Brotas; 562 mm (39,2%) – Japaratuba e; 568 mm (39,4%) – Pacatuba (QUADROS 09, 10, 11 e 12).

O período de *Reposição da água* no solo começa em abril, concentrando-se todo o *Excedente hídrico* entre os meses de maio e agosto. Os registros deste *Excedente* correspondem aos seguintes valores para os municípios: 271,4 mm – Aracaju; 368,3 mm – Santo Amaro das Brotas; 388,8 mm – Japaratuba e; 174,6 mm – Pacatuba. Neste período é intensificada a ação do intemperismo químico e dos processos morfogenéticos comandados pela água – escoamento superficial e movimentos de massa.

O caráter sazonal da pluviosidade se reflete numa significativa redução das chuvas na primavera-verão, mas não se configura como um significativo período de estiagem quando comparado a outras áreas do sertão sergipano; embora a cobertura vegetal e o nível freático expressem esta redução hídrica.

Na paisagem da área deste estudo é possível observar que muitas lagoas secam temporariamente e o aspecto fisionômico da vegetação reflete a escassez de água no solo, mesmo em Barra dos Coqueiros, município próximo a Aracaju e com índices de pluviosidade mais elevados em relação à Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande.

No verão, os processos associados ao escoamento superficial tornam-se pouco frequentes, a ação do intemperismo químico é atenuada e o comportamento da dinâmica fluvial é alterado, refletindo-se na intermitência das drenagens.

A análise procedida permitiu aferir os seguintes Índices hídricos: Aracaju = 6,07; Santo Amaro das Brotas = 12,06; Japaratuba = 11,8 e Pacatuba = -5,2.

Para Thornthwaite e Mather (1948) o valor do Índice hídrico (Ih) é parâmetro para identificar a tipologia climática de uma área e, apresentam as seguintes classes:

Ih > 100 – clima superúmido; Ih entre 100 e 20 – clima úmido; Ih entre 20 e 0 – clima subúmido; Ih entre 0 e -20 – clima seco; Ih entre -20 e -40 – clima semiárido; Ih entre -40 e -60 – clima árido.

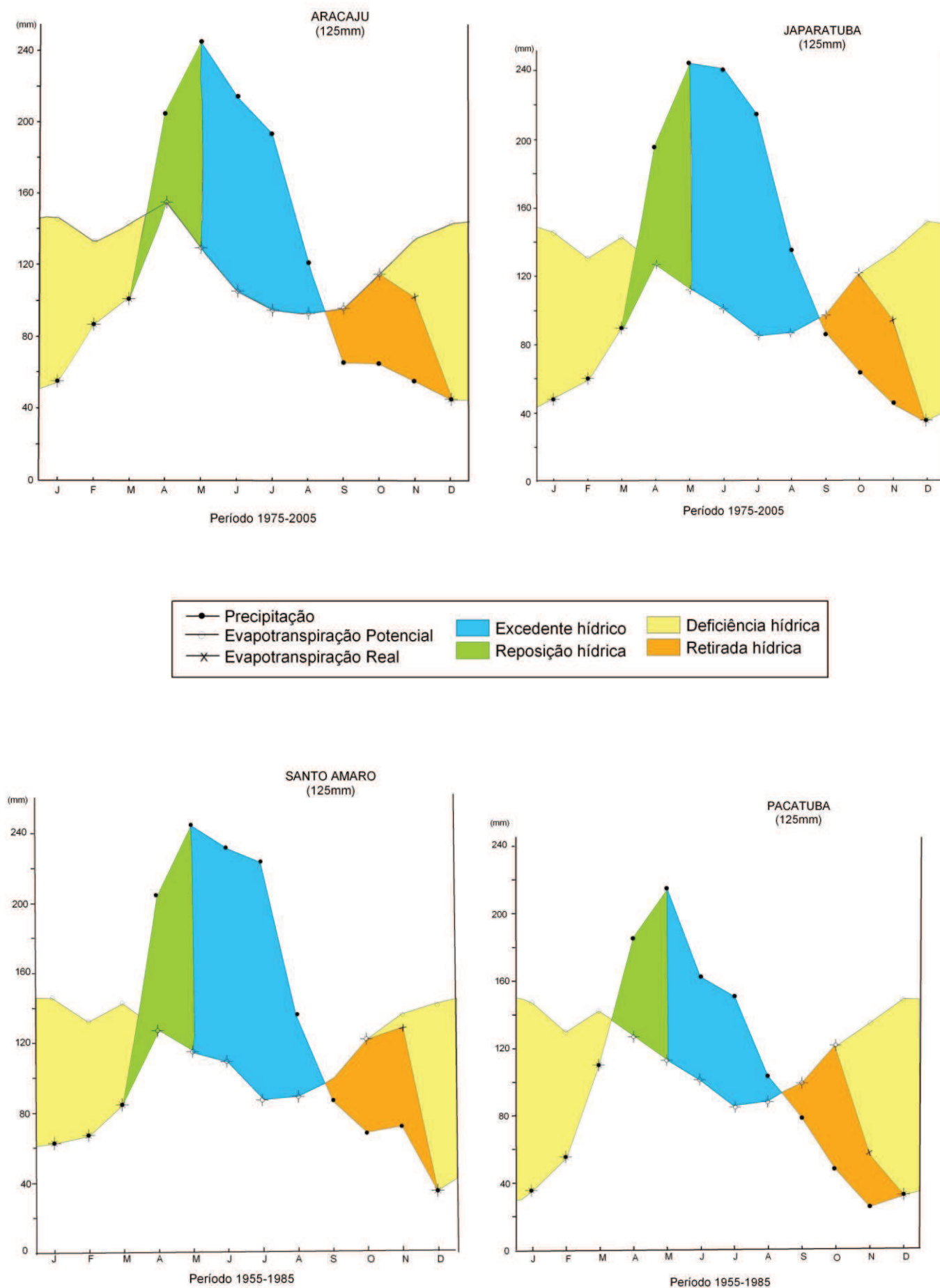


FIGURA 18 – Balanço hídrico para: Aracaju, Santo Amaro das Brotas, Japarutuba – período 1975-2005; Pacatuba – período 1955-1985. Sergipe.

Assim, com base nestas classes, os municípios deste estudo – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande – estão inseridos em dois tipos climáticos: Subúmido e Seco.

De acordo com os estudos da CONDESE/SUDENE (1976), que efetuou a análise do clima para os municípios de Sergipe com base na proposta de Thornthwaite e Mather; o clima Megatérmico Subúmido Úmido ($C_2 A' a'$) atua em Aracaju. Ele se caracteriza por apresentar moderada deficiência hídrica no verão e bons excedentes no outono-inverno, ou seja, é o tipo climático com maior umidade. Por sua vez, o clima de Pacatuba – Megatérmico Subúmido ($C_1 A' a'$), enquadra-se no grupo dos climas secos, apresentando Índice hídrico negativo (-5,2), estando caracterizado por deficiência hídrica significativa no verão e moderados excedente hídrico.

De acordo com a proposta deste estudo, o clima também teve sua vulnerabilidade avaliada. Entretanto, como a análise procedida evidenciou condições da dinâmica climática relativamente próximas – concentração de chuvas no outono-inverno e estiagem no período da primavera-verão – considerou-se, por conta das características da sazonalidade pluviométrica, o clima como um elemento de Média Estabilidade/Vulnerabilidade em toda a área dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe.

4.2.5 Hidrografia e hidrogeologia

A área deste estudo apresenta elevada disponibilidade em termos de recursos hídricos de superfície e de subsuperfície. Ela é drenada por três rios importantes, sendo dois estaduais – Sergipe e Japarutuba e; um federal – o São Francisco. Além desses, existem outros que têm grande importância localmente.

Por outro lado, por estar situada na faixa das Formações Superficiais Cenozóicas, a área é favorecida pela presença de pacotes sedimentares de elevada porosidade e permeabilidade, com boas condições de armazenamento e exploração das águas subterrâneas.

4.2.5.1 Rede de drenagem e aspectos do controle estrutural

A área deste estudo é rica em recursos hídricos. Ela integra o território de três importantes bacias hidrográficas, correspondentes aos rios Sergipe, Japarutuba e São Francisco. Além disso, é drenada, secundariamente, pelas bacias dos rios Aningas, Sapucaia, Paraúna, Parapuça, Santo Antônio e Betume.

Na bacia do rio Japaratuba encontram-se parcialmente inseridos os municípios de Barra dos Coqueiros e Pirambu, tendo o primeiro, parte do seu território integrando também a bacia do rio Sergipe. Por sua vez, o segundo município se insere na área do baixo curso do rio Japaratuba, estando localizado na sua foz. O município de Pirambu, ainda faz parte, juntamente com Pacatuba e Brejo Grande da bacia do rio São Francisco, sendo os dois últimos totalmente integrados à área da bacia e ele (Pirambu), apenas parcialmente.

As três principais bacias abrangem áreas de elevado grau de urbanização e encerram uma diversidade de atividades econômicas que, conseqüentemente, acarretam em situações de desequilíbrios ambientais que se repercutem na vida das populações ribeirinhas, principalmente. Um exemplo, na área da foz do rio São Francisco, são os efeitos erosivos decorrentes da presença das barragens instaladas no seu curso para geração de energia e atendimento aos projetos de irrigação (ALVES et al., 2007).

As bacias secundárias mais importantes estão representadas pelos rios Betume ou Poxim, Santo Antônio, Sapucaia e Aningas. As duas últimas encontram-se totalmente no município de Pirambu e a do rio Betume drena áreas deste município e de Pacatuba. O rio Santo Antônio e seus tributários constituem recursos importantes apenas para Pacatuba.

A maior parte dos pequenos canais de drenagem, tributários dos rios principais, tem suas nascentes nos bordos dos Tabuleiros e muitos deles deságuam em lagoas. A litologia e as estruturas de subsuperfície revelam-se como importantes condicionantes das morfologias e da rede de drenagem.

As evidências desse controle estrutural podem ser observadas na Figura 19, v. 2, que mostra aspectos da organização da rede de drenagem na área.

Segundo Ponte (1969, p. 442),

[...]os elementos texturais da rede de drenagem, isto é, os pequenos segmentos que compõem as ramificações menores, são estreitamente controlados pelo caráter litológico das rochas superficiais, enquanto os padrões de drenagem estão quase sempre fortemente influenciados pelas estruturas geológicas.

Na área as características da rede de drenagens permitem identificar os padrões dendrítico e subparalelo, estando este último refletido na retificação e certa angularidade dos canais. Os rios e riachos drenam, preferencialmente, no sentido do basculamento principal da Bacia Sergipe-Alagoas, ou seja, no sentido nordeste-sudeste e, secundariamente, obedecem as direções oeste-leste (rios Aningas, Sapucaia) ou norte-sul (pequenos riachos que são

afluentes das drenagens principais, nos municípios de Pirambu e Pacatuba (FIGURA 19, v. 2).

O rio Betume ou Poxim apresenta no canal mudanças bruscas de direção, associadas às fragilidades das estruturas e à dinâmica dos processos costeiros que contribuíram para a deposição dos sedimentos arenosos que formam um cordão de dunas com altitude em torno de 25 metros. Essas dunas constituem uma barreira para a continuidade do trajeto original deste rio que parecia seguir, no passado, o sentido noroeste-sudeste, desaguardo diretamente no oceano. Entre os municípios de Pirambu e Pacatuba ele drena no sentido noroeste-sudeste e, em seguida inflete para nordeste, indo desaguar no rio São Francisco.

No baixo curso, o rio Betume apresenta o padrão de drenagem colinear (PONTE, 1969, p.450). Este padrão é definido pela presença de pequenas e estreitas lagoas que se formam pelo acúmulo de água nas áreas interdunares, cordões litorâneos e alagadiços na área da Planície Costeira. Se por um lado o paralelismo dos cordões litorâneos contribui para configurar o padrão colinear; por outro, a rede de drenagem na área dos rios Paraúna e Parapuca exibe meandros e canais anastomosados. O próprio rio São Francisco, na altura da sede do município de Brejo Grande, quando inflete para sudeste, em direção à foz, também apresenta canal anastomosado, devido a presença de algumas ilhas (FIGURA 19, v. 2).

Ao analisar os aspectos morfo-estruturais da Bacia Sergipe-Alagoas, Ponte (1969, p.450) observou que os principais afluentes do rio São Francisco, no baixo curso apresentam padrões de drenagem diferenciados, com o padrão dendrítico dominando na margem direita, diferentemente dos afluentes da margem esquerda, no estado de Alagoas. O controle estrutural, evidente nos alinhamentos da rede fluvial, caracteriza o padrão subparalelo. O referido autor entende que ele é “decorrente de um declive suave, porém bem definido, da superfície topográfica, resultante provavelmente do basculamento dos estratos infra-Barreiras”, enquanto o padrão subdendrítico corresponde a “um pequeno controle estrutural secundário, provavelmente estrutural”.

Em seu estudo Ponte (1969) identifica uma “*área dispersora anômala*”, que abrange a parte central do território do município de Pacatuba e área do município vizinho, Japoatã. Ele aplica esta denominação em virtude das características diferenciadas da rede de drenagem neste local, quando comparado ao padrão dominante regionalmente. Algumas drenagens seguem a direção norte-sul e a presença de dois interflúvios tabulares extensos em Pacatuba condicionam o entalhamento nos bordos de forma circular ou semicircular, conforme se pode observar na Figura 19, v. 2. De acordo com Ponte (1969) as “*anomalias de drenagem*”

referem-se aos alinhamentos anômalos e explicam ocorrências como as mudanças observadas no curso do rio Betume.

As lagoas constituem importantes elementos do sistema hídrico e valorizam o potencial paisagístico para a atividade turística. A sua recarga depende do regime pluviométrico e a sazonalidade climática registrada na área se reflete na temporalidade da maior parte delas. Estas lagoas alcançam seu nível hídrico máximo no período chuvoso, entretanto a permanência das águas é prolongada em virtude de estarem no contato ou encerradas pelos cordões litorâneos e dunas. As lagoas mais importantes na área são as lagoas Brejão, Catu, Santa Isabel e Sangradouro.

4.2.5.2 Potencial hidrogeológico e qualidade da água

De acordo com a análise dos aspectos litoestratigráficos o território dos municípios deste estudo – Barra dos Coqueiros, Brejo Grande, Pacatuba e Pirambu – está situado na faixa das Formações Superficiais Cenozóicas, englobando os sedimentos do Grupo Barreiras e as coberturas quaternárias holocênicas e pleistocênicas (SANTOS et al., 1998).

Estes pacotes sedimentares caracterizam-se por apresentar elevada porosidade e permeabilidade, o que lhes confere significativo potencial em termos hidrogeológicos. Portanto, apresentam “excelentes condições de armazenamento e fornecimento de água” (BOMFIM et al., 2002), sendo possível a exploração das águas subterrâneas a partir da instalação de poços tubulares. O aquífero granular possui uma largura em torno de 1000 metros a partir da linha de costa em direção ao continente e, um potencial para exploração avaliado entre elevado a médio; enquanto as vazões dos poços tubulares podem alcançar valores de 20.000 a 30.000 litros/hora (ARAÚJO, 2007). Diante deste contexto, pode-se constatar que na área os recursos hídricos apresentam uma elevada potencialidade de uso, tanto em relação às águas superficiais como em relação das águas subterrâneas.

Conforme os dados apresentados por Bomfim et al. (2002) e organizados na Tabela 01, a área deste estudo possui um total de 97 poços tubulares distribuídos entre os quatro municípios costeiros, que se encontram em diferentes situações. Um total de 52 poços está em operação, dos quais 27 são públicos e 25 particulares. Constata-se que Barra dos Coqueiros possui o maior número de poços particulares (17) dentre os municípios, enquanto em Pacatuba, Brejo Grande e Pirambu predominam os poços públicos. Este quadro diferenciado de Barra dos Coqueiros talvez se explique pelo fato de ser uma área de ocupação mais antiga

e possuir loteamentos de casas de segunda residência e conjuntos habitacionais. Este município possui além dos 24 poços tubulares, 13 fontes naturais.

Tabela 01 – Situação dos poços tubulares e natureza da propriedade do terreno onde estão instalados nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe

Município	Situação dos poços tubulares cadastrados segundo a natureza da propriedade do terreno 2002						Natureza do abastecimento		
	Em operação		Não instalado/ Paralisado/ Abandonado		Sem Infor- mação	T o t a l	Comu- nitário	Parti- cular	Sem Infor- mação
	Público	Particular	Público	Particular					
Barra dos Coqueiros*	03	17	03	01	-	24	08	15	01
Brejo Grande	04	01	05	01	-	11	09	02	-
Pacatuba	14	02	12	10	01	39	29	10	-
Pirambu**	06	05	05	07	-	23	19	03	01
Total	27	25	25	19	01	97	65	30	01

*Barra dos Coqueiros possui 37 pontos d'água: 13 fontes naturais e 24 poços tubulares

**Pirambu possui 24 pontos d'água: 1 fonte natural e 23 poços tubulares

Dos 97 poços tubulares, 45,4%, ou seja, 44 deste total (25 públicos e 19 particulares) encontram-se fora de operação por motivos diversos: não foram instalados; constatou-se salinidade na água; estavam secos; encontram-se abandonados. Destes total de poços paralisados, uma média de 50% é passível voltar a funcionar, se forem tomadas as devidas providências para a sua instalação efetiva ou recuperação. Esta condição aumenta sobremaneira a capacidade de oferta hídrica na área, possibilitando um melhor abastecimento para a população e empreendimentos.

A maior parte dos poços distribuídos no território em análise, correspondente a 65 se destina ao abastecimento das comunidades, enquanto 30 abastecem propriedades particulares.

O levantamento procedido por Bomfim et al., (2002) incluiu uma avaliação da qualidade da água apenas em termos de salinidade, levando em consideração os seguintes intervalos de STD (Sólidos Totais Dissolvidos): 0 a 500 mg/l – *água doce*; 501 a 1.500 mg/l – *água salobra* e; > 1.501 mg/l - *água salgada*. Entretanto, a Portaria do Ministério da Saúde Nº 518/2004 que, entre outras coisas, estabelece os procedimentos para o controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano, apresentando uma relação de parâmetros que

devem ser adotados na avaliação da qualidade da água pelos órgãos encarregados do seu tratamento e distribuição para as populações. Ela deixa claro que compete às Secretarias de Saúde dos Estados e Municípios a vigilância sobre a qualidade da água na sua competência, juntamente com os responsáveis pelo controle da qualidade da água.

Dentre os principais parâmetros a serem considerados na avaliação da potabilidade da água destacam-se: coliformes fecais, substâncias nocivas à saúde – inorgânicas, orgânicas, agrotóxicos, cianotoxinas, desinfetantes e produtos secundários da desinfecção da água, entre outros. Existem ainda parâmetros para avaliar a turbidez da água nas situações de pós filtração ou pré-desinfecção, com o limite máximo de 5,0 UT (Unidade de turbidez) e a Portaria 518/2004 recomenda a realização de testes para a detecção de odor e gosto. A Tabela 02 apresenta os parâmetros para avaliar padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano.

Tabela 02 – Parâmetros para avaliar o padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo Humano

PARÂMETROS	VMP ⁽¹⁾
Água para consumo humano (em toda e qualquer situação, incluindo fontes individuais como poços, minas, nascentes, dentre outras)	
<i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes ⁽²⁾	Ausência em 100ml
Água na saída do tratamento	
Coliformes totais	Ausência em 100ml
Água tratada no sistema de distribuição (reservatórios e rede)	
<i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes ⁽²⁾	Ausência em 100ml
Coliformes totais	Sistemas que analisam 40 ou mais amostras por mês: Ausência em 100ml em 95% das amostras examinadas no mês; Sistemas que analisam menos de 40 amostras por mês: Apenas uma amostra poderá apresentar mensalmente resultado positivo em 100ml

Fonte: Ministério da Saúde, Portaria N°518/2004

NOTAS: (1) Valor Máximo Permitido.

(2) a detecção de *Escherichia coli* deve ser preferencialmente adotada.

As determinações da Portaria do Ministério da Saúde entraram em vigor em março/ 2004. A partir de então, os responsáveis pelo controle da qualidade da água devem coletar semestralmente amostras da água bruta, junto do ponto de captação, para análise de acordo

com os parâmetros exigidos na legislação vigente. Além disso, deve manter atualizado o registro das análises de controle da qualidade da água, entre outras coisas.

A Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO) é responsável pelo abastecimento de água no Estado e pelo monitoramento periódico da qualidade da água que abastece a população da área. Entretanto, os dados disponibilizados por este órgão sobre a análise da qualidade da água dos municípios costeiros do Litoral Norte, encontram-se defasados. Segundo o órgão este hiato deve-se ao processo de readequação do setor responsável e, principalmente a fatores de ordem econômica. Os parâmetros utilizados para análise das águas, na época em que se efetuaram as coletas, foram os indicados pela Organização Mundial de Saúde. Estas análises foram realizadas pelos laboratórios da Companhia de Saneamento de Sergipe – DESO.

As Tabelas 03 e 04 apresentam os pontos de coleta das amostras de água analisadas, respectivamente, em rios e poços tubulares. Alguns parâmetros que comprometem a qualidade da água foram destacados e comentados, posteriormente, à luz das determinações da Portaria Nº 518/2004 do Ministério da Saúde e da Resolução Nº357/2005/CONAMA; enquanto cópias completas com os dados da coleta e parâmetros analisados na avaliação da qualidade da água encontram-se no Anexo 05.

Tabela 03 – Pontos de coleta em drenagens para análise de qualidade da água na área de estudo.

Pontos de Amostragem/ Ano da coleta	Dados da coleta e Avaliação da qualidade da água
Drenagem	
953/1994 - Rio Papagaio – Pacatuba	Condições do tempo na data da coleta – NUBLADO Cor em PT. – 15,0mg/l <i>Turbidez – 1,8 NTU</i> Ferro total em Fe ⁺⁺ - 0,34 mg/l Coliforme total/ Coliforme fecal – Não analisado
626/1997 - Rio Santo Antônio – Pacatuba	Condições do tempo na data da coleta – CHUVOSO Cor em PT. – 60,0mg/l <i>Turbidez – 3,90 NTU</i> Ferro total em Fe ⁺⁺ – 0,36 mg/l Coliforme total/ Coliforme fecal – Não analisados
757/1997 - Rio Estiva do Raposo – Pacatuba	Condições do tempo na data da coleta – BOM Cor em PT. – 12,50mg/l Turbidez – 0,80 NTU Ferro total em Fe ⁺⁺ - 0,30 mg/l Coliforme total – 110 NPM/100ml Coliforme fecal – 80 NMP/100ml

Fonte: DESO ,1994 e 1997.

Analisando-se os resultados para as águas desses rios, de modo geral, todos os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos apresentaram-se em conformidade com a legislação atual, com exceção da *turbidez* (limitada a 5U.T.) nos rios da Estiva do Raposo e Papagaio; bem como os *teores de cálcio e magnésio* no rio Santo Antônio (TABELA 03). Com relação ao indicador bacteriológico ocorreu a presença de *bactérias do grupo coliformes* na água do rio Estiva do Raposo, em desacordo com a Portaria Nº518/2004 do MS.

A concentração de cálcio e magnésio no Rio Santo Antônio deve-se ao fato dessa drenagem percorrer uma área onde se encontram as rochas calcárias da Formação Riachuelo, do Grupo Sergipe. Constata-se *turbidez* nos rios da Estiva do Raposo e Papagaio, que pode ser em função da natureza do substrato. Com relação a presença de *coliformes* na água do rio Estiva do Raposo, deve-se provavelmente ao aporte de esgotamento sanitário sem tratamento.

Segundo informações da DESO, estes rios não abastecem as populações e a avaliação da qualidade da água é realizada para que se tenha uma opção no caso de situações emergenciais. Entretanto, considerando-se o estado de contaminação destas águas por coliformes, elas não poderiam ser consumidas pela população. Além disso, esta condição evidencia a precariedade do saneamento básico e o grau de comprometimento dos recursos hídricos na área dos municípios deste estudo.

Considerando-se os atuais parâmetros da Resolução Nº357/2005 do CONAMA, que classifica as águas doces, salobras e salinas, de modo a garantir seus usos preponderantes e da Portaria 518/2004 do MS, constatou-se, para a qualidade da água dos poços que todos os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos apresentaram-se em conformidade com a legislação supracitada, com exceção dos seguintes resultados: (i) nos Poços dos Povoados Jatobá e Brejão, valores indicando contribuição de matéria orgânica; (ii) presença de *coliforme total* no Poço tubular DESO-BDC-07 e *coliforme fecal* no Poço tubular do Povoado Brejão; (iii) elevadas concentrações de ferro na água, em desacordo com a Portaria 518/04/MS que estabelece como aceitável para consumo o teor é 0,3mg/L. Esta situação verifica-se nos Poços tubulares de: Brejão, 1981 – 5,87mg/L e, em 2002 – 4,1mg/L; Pirambu, 2002 – 2,24mg/L; Atalaia Nova, 1995 – 1,36mg/L; Capuã, 1999 – 1,43mg/L; (iv) presença de magnésio em todas as amostras analisadas, principalmente nos Poços tubulares do Povoado de Atalaia Nova (16,46mg/L) e no Povoado Jatobá (24,48mg/L); (v) presença de *turbidez* nos Poços tubulares dos povoados Brejão (1981) 38,6 e, (2002) 74,00; Atalaia Nova, 21,10 e Jatobá, 8,00 – quando o padrão aceitável para consumo humano é 5,0 U.T.

Tabela 04 – Pontos de coleta em poços tubulares para análise de qualidade da água na área de estudo

Pontos de Amostragem/ Ano da coleta	Dados da coleta e Avaliação da qualidade da água
Poço tubular	
P1 – Sede - Pacatuba /2003 (Coleta: Saída da coluna de bombeamento/ Sem tratamento)	Condições do tempo na data da coleta- Sem chuva nas últimas 24h Aspecto – cristalina Turbidez – 0,35 NTU Cor Aparente – 0,00 U.C. Ferro total em Fe^{++} – 0,02mg/l Coliformes totais/ <i>Escherichia coli</i> - Ausentes
Poço 01 – Pov. Jatobá – Barra dos Coqueiros/2003 (Coleta: Saída do barrilete da coluna de bombeamento/Sem tratamento)	Condições do tempo na data da coleta- Chuva nas últimas 24h Aspecto – Turva Odor - Sim Turbidez – 8,00 NTU Cor Aparente – 125,00 U.C. Ferro total em Fe^{++} – 0,48mg/l Coliformes totais – 5,1 NMP/100ml <i>Escherichia coli</i> – 5,1 NMP/100ml
DESO-BDC-07 - Barra dos Coqueiros/2002 (Coleta: Saída do barrilete no compressor/ Tratamento: ETA Fluxo ascendente)	Condições do tempo na data da coleta- Não informado Aspecto – cristalina Turbidez – 0,55 NTU Cor Aparente – 2,50 mg/l Ferro total em Fe^{++} – 0,02mg/l Coliformes totais – 4,00 NMP/100ml Coliformes fecais – Ausente
P-1 – Pirambu/2002	Condições do tempo na data da coleta- Não informado Cor Aparente – 62,50 U.C. Turbidez – 60,00 NTU Ferro total em Fe^{++} – 2,24mg/l Coliformes totais /Coliformes fecais – Ausentes
Poço tubular profundo - Pov. Brejão – Brejo Grande/2002 (Coleta: Saída do barrilete da coluna de bombeamento/ Tratamento: Sim)	Condições do tempo na data da coleta- Sem chuvas nas últimas 24h / Aspecto – Turvo Odor – Sim Turbidez – 74,00 NTU Cor Aparente – 150,00 U.C. Ferro total em Fe^{++} – 4,10mg/l Coliformes totais/Coliformes fecais – Ausente
APTC-3100 - Pov. Capuã - Barra dos Coqueiros/1999	Condições do tempo na data da coleta- Bom Cor em PT. – 40,00mg/l Turbidez – 3,20 NTU Ferro total em Fe^{++} – 1,43mg/l Coliformes totais /Coliformes fecais – Não analisados
Atalaia Nova 01 – Barra dos Coqueiros/1995	Condições do tempo na data da coleta- Bom Cor em PT. – 75,00mg/l Turbidez – 21,10 NTU Ferro total em Fe^{++} – 1,36mg/l Coliformes totais /Coliformes fecais – Não analisados
Poço – Pov. Brejão – Brejo Grande/1981	Condições do tempo na data da coleta- Não informado Cor em PT. – 225,00mg/l Turbidez – 100,00 NTU Ferro total em Fe^{++} – 5,87mg/l Coliformes totais /Coliformes fecais – Não analisados

Fonte: DESO , 1981, 1995, 1999, 2002 e 2003 (grifo nosso).

No momento atual este quadro pode ter se alterado em razão das normas definidas a partir de 2004, pela Portaria 518/MS. De modo geral a população não considera satisfatória a qualidade da água distribuída, nem a qualidade do atendimento prestado pela DESO.

4.2.6 Uso e cobertura do solo

O conhecimento dos padrões de ocupação do espaço e das modalidades de exploração dos recursos naturais pela sociedade é essencial para subsidiar uma proposta de Ordenamento e Gestão do território. Esta análise permite identificar o estado dos componentes naturais da paisagem em função da adequação ou não dos múltiplos usos a que estão submetidos.

A área deste estudo engloba importantes ecossistemas cujas características originais encontram-se alteradas, devido aos tipos de uso e ocupação utilizados no decorrer do tempo. Inicialmente, os ciclos econômicos se sucederam e a vegetação original foi cedendo espaço para as atividades agropastoris. No momento verifica-se a expansão do turismo e, particularmente da carcinicultura, que por ora se constituem as principais perspectivas econômicas para Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande.

Os estudos desenvolvidos sobre as formas de ocupação do solo nestes municípios tornaram possível a identificação de 44 (quarenta e quatro) tipos de uso que se entremeiam no território analisado (FIGURA 20, v.2). Entretanto, a fim de permitir conhecer as características das atividades dominantes na paisagem da área, eles foram agrupados em 6 (seis) categorias distintas – Espaço Urbano ou Construído, Espaço Agrícola, Espaço das Formações Vegetais, Espaço Litorâneo, Espaço Hidrográfico e Usos Especiais. Vale lembrar que a legenda do mapa abrange usos mistos, pois quase sempre as atividades ocorrem de modo associado no espaço.

Considerando-se que os modos de ocupação do solo e uso dos recursos ocorrem num espaço que originalmente era ocupado pela vegetação, esta análise inicia-se abordando os aspectos das formações vegetais, para em seguida destacar as atividades econômicas atreladas às demais categorias de uso, enfatizando sua relação com os componentes geoambientais.

4.2.6.1 Espaço das Formações Vegetais (EV)

As formações vegetais dos municípios costeiros – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande – são as mais características do litoral brasileiro. O Decreto Federal Nº 750/93 identifica estas formações como ecossistemas associados à Mata Atlântica, por

estarem presentes no seu domínio geográfico – Cerrado litorâneo, Restinga e Mangue, entre outros.

Nesta análise foram utilizadas as tipologias de vegetação apresentadas nos estudos efetuados por Brasil (1983) e Embrapa (1999), que permitiram identificar para a área dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe, as seguintes formações: Floresta Estacional Semidecidual (BRASIL, 1983), Cerrado, Restinga, Mangue e Campos de Várzea. Existem ainda ambientes de contato entre duas ou mais formações vegetais, uma vez que a distribuição espacial das espécies está na dependência direta das características de outros elementos do sistema geoambiental, principalmente solo, topografia e disponibilidade hídrica.

Segundo Tricart (1977) a vegetação exerce um papel importante na interceptação das precipitações. Dependendo da densidade e das características do extrato da cobertura vegetal o impacto provocado pelas gotas de chuva sobre o solo pode ser atenuado, reduzindo os efeitos erosivos do escoamento superficial. Quando não há vegetação o impacto direto sobre o solo provoca o destacamento das partículas e a selagem da superfície favorecendo a ação do escoamento.

De modo geral, na área dos Tabuleiros Costeiros tende a predominar uma vegetação de porte arbóreo e arbustivo, representada pelo Cerrado e remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual, principalmente; enquanto nas Planícies Costeiras prevalece uma vegetação arbustiva e herbácea, podendo ocorrer formações florestadas associadas ao Mangue, em particular, à Restinga e aos Campos de Várzea (FIGURA 20, v.2).

a) Floresta Estacional Semidecidual (EVf1)

Esta formação ocupa apenas uma pequena área deste estudo, cerca de 40,4 km², onde se apresenta densa e com suas características pouco alteradas. Entretanto, existem uma grande área onde ela ocorre em diversos estágios sucessionais de regeneração associada ao Cerrado, estando quase sempre submetida a algum tipo de exploração antrópica (EVf2 – 119,9 km²) (FIGURA 20, v.2).

Originalmente, ela é representada por um conjunto florístico adaptado a um ambiente climático com uma distribuição estacional da pluviosidade bem definida – uma estação chuvosa e outra seca, que pode variar de quatro a sete meses. O porte arbóreo engloba espécies de grande porte que podem atingir 30 metros de altura. Dentre as espécies destacam-se: sucupira (*Bowdichia virgilioides* H.B.K.), imbaúba ou toré (*Cecropia* sp.), pau-d'arco-amarelo ou ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha* Standley), entre outras (FOTO 28).

Na área sob análise a presença desta formação vegetal na área dos Tabuleiros Costeiros está condicionada pela altitude, ventos úmidos advindos do litoral e solos mais desenvolvidos – Argissolos Amarelos e Vermelho-Amarelos e, Latossolos Amarelos. Entretanto, ela foi fortemente atingida pelo desmatamento para dar lugar aos cultivos de cana-de-açúcar, pastagem e coco-da-baía – nas áreas onde estes solos apresentam-se recobertos por espraiaamentos arenosos.



FOTO 28 – Visão panorâmica dos Tabuleiros Costeiros - área de ocorrência da Floresta Estacional Semidecidual. No detalhe, constata-se a substituição da vegetação original por cultivo de cana-de-açúcar. Povoado Lagoa Nova – Pacatuba/SE.

Atualmente, devido às condições de uso do solo, registram-se apenas a presença de manchas de remanescentes nas áreas de difícil acesso, observando-se frequentemente, uma Vegetação Secundária com espécies de vários ambientes fitoecológicos.

b) Cerrado

De acordo com Brasil (1983), esta formação vegetal coexiste nas mesmas áreas climáticas e geográficas das florestas úmidas, e sua presença se deve principalmente às características dos solos e ao fato de suas espécies suportarem a pouca disponibilidade hídrica estacional, do período de dois a cinco meses de estiagem. No domínio florístico do Cerrado encontram-se formações herbáceas e arbóreas, podendo apresentar plantas xeromorfas quando o suporte são os solos distróficos.

Dentre as espécies mais frequentes destacam-se: murici-do-tabuleiro (*Byrsonima cidoniaefolia* Juss.), cajueiro (*Anacardium occidentale* Linn), mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes), lixeira ou cajueiro-brabo (*Curatella americana* Linn), entre outras.

Na área de estudo o Cerrado encontra-se associado à Floresta Estacional Semidecidual em estágio avançado de degradação, tornando-se difícil a identificação e delimitação de suas manchas específicas (EVf2). Ele se assenta sobre os Argissolos Amarelos e Vermelho-Amarelos, ambos distróficos, frequentemente associados aos Neossolos Quartzarênicos, que recobrem os topos planos e outras morfologias dos Tabuleiros Costeiros. O Cerrado é favorecido pela presença da cobertura arenosa dos solos e também pelo clima estacionalmente seco.

Localmente são encontradas, além as espécies supracitadas, a jurema (*Mimosa verrucosa* Benth), o murici-de-praia (*Byrsonima gardnerina*), o carrasco (*Cassua brachystachia*) e a cabeça-de-frade (*Melocatus bahiensis*). Neste ambiente, frequentemente se encontra um substrato rasteiro de gramíneas que seca durante o período da primavera-verão e facilita as queimadas (FOTO 29 A e B)).

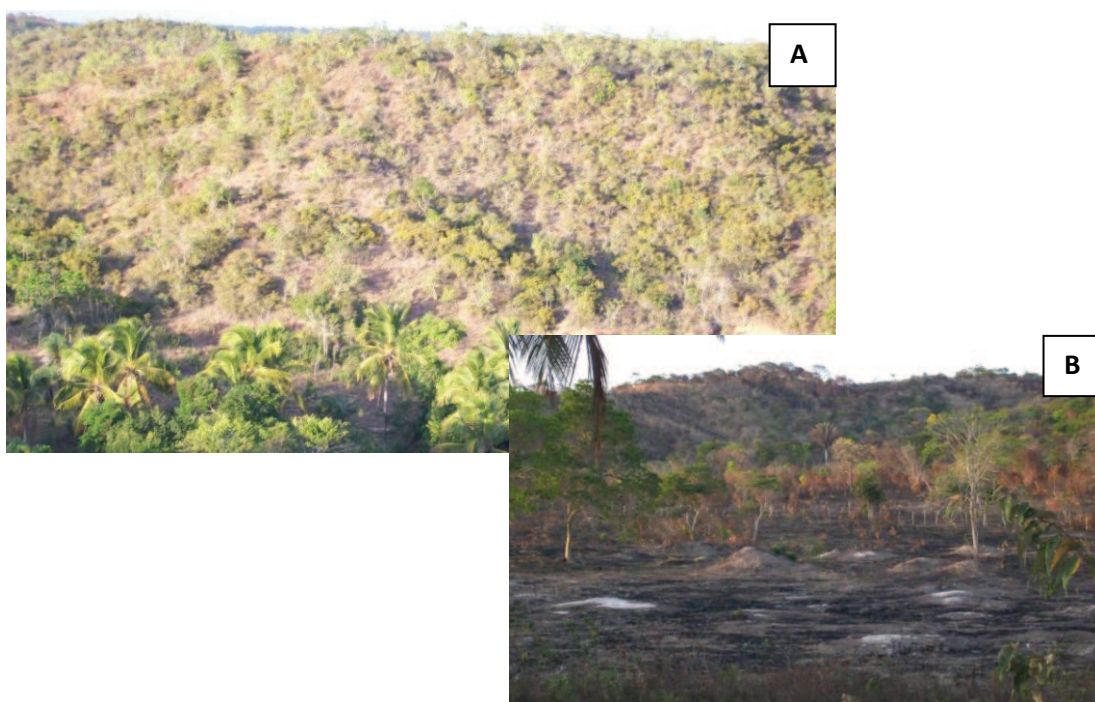


FOTO 29 A e B – Aspecto da vegetação do Cerrado: visão panorâmica (A) e; em área de colina, submetida à queimada durante o preparo do terreno para cultivos diversos. Observam-se sobre o solo as termiteiras (B). Pacatuba/SE.

c) Restinga (EVr1 e EVr2)

Esta formação vegetal encontra-se ao longo das Planícies Costeiras, colonizando o ambiente praial, cordões litorâneos, terraços marinhos e campos dunares, ou seja, onde predominam os solos arenoquartzosos. Ela compreende um conjunto florístico composto por espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas que podem alcançar até quinze metros de altura (EMBRAPA, 1999).

Na faixa praial dominam as espécies herbáceas e halófilas, como a salsa-de-praia (*Ipomoea pes caprae*) e o alecrim-da-praia (*Remirea maritima*), entre outras. Nos locais onde os solos são favoráveis, verifica-se a presença das espécies arbóreas e arbustivas formando conjuntos mais densos, onde predominam: cajueiro (*Anacardium occidentale* Linn), mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes), angelim (*Andira nítida* Mart), aroeira-de-praia (*Schinus terebenthifolius*), etc. De acordo com Brasil (1983), nestes ambientes podem ser encontrados elementos oriundos das formações vizinhas – Cerrado e Floresta; entretanto, estas ocorrências não a descaracteriza.

Nos municípios deste estudo a Restinga é a formação vegetal predominante em termos areais, se distribuindo sobre as morfologias das Planícies Costeiras numa área de aproximadamente, 332,4 km², ou seja, 40,4% (FIGURA 20, v.2). Além disso, em razão da ocorrência dos espraiaamentos arenosos e dunas continentais sobre as superfícies tabulares, principalmente em Pirambu, suas espécies são encontradas também associadas às morfologias dos Tabuleiros Costeiros.

A distribuição espacial da Restinga, considerando-se o porte das espécies, parece guardar certa relação com as características dos solos e da salinidade. Assim, no ambiente praial são encontradas, mais frequentemente, as espécies herbáceas e arbustivas que oferecem pouca cobertura ao solo, deixando os sedimentos arenosos expostos à ação dos processos eólicos : salsa-de-praia (*Ipomoea pes caprae*), grama-de-praia (*Stenotaphrum secundatum*), alecrim-da-praia (*Remirea maritima*) e o quajiru (*Chrisobalanus icaco*) (FOTO 30 A e B).

Na área das dunas costeiras ativas a vegetação de Restinga é predominantemente arbustiva e arbórea. Ela ocupa os topos, configurando conjuntos circulares onde se entremeiam espécies xeromorfas (FOTO 31). Sobre as dunas e espraiaamentos arenosos dos Tabuleiros Costeiros suas espécies entremeiam-se com as do Cerrado e da Floresta Estacional Semidecidual.

A Restinga tem sido intensamente devastada para atender aos diversos interesses econômicos, sendo frequentes na sua área os cultivos de coco-da-baía (*Cocos nucifera*) e o

extrativismo da madeira usada como lenha. Neste estudo, em Barra dos Coqueiros, esta formação sofre forte pressão dos loteamentos de segunda residência e empreendimentos do ramo turístico.

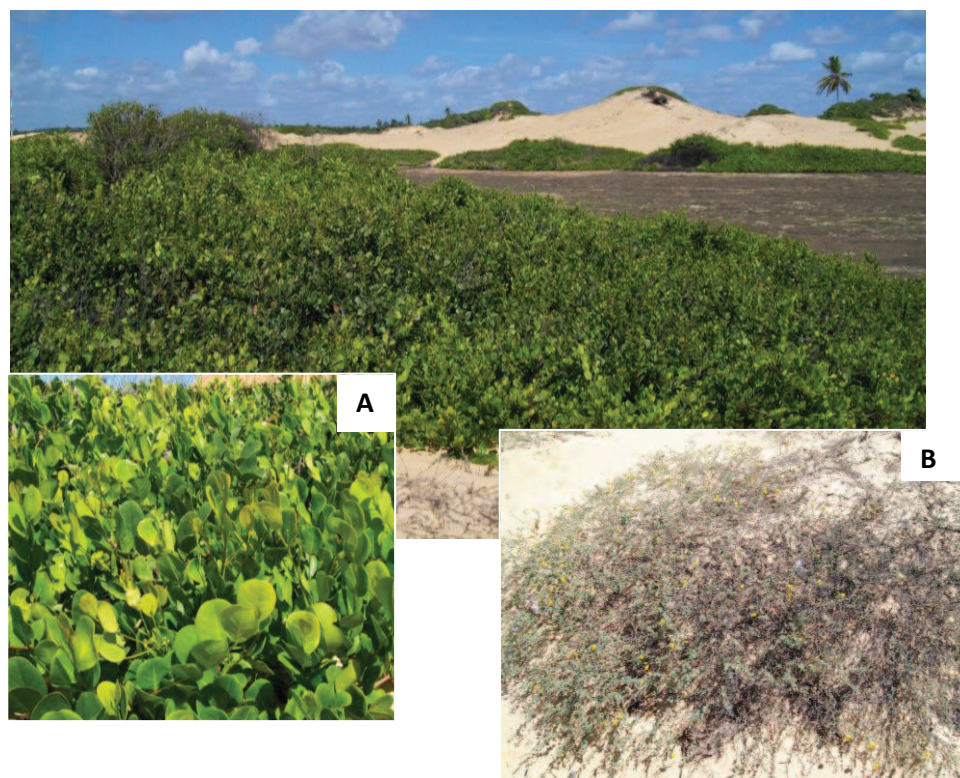


FOTO 30 A e B – Espécies típicas da Restinga em ambiente dunar e praial: (A) quajiru (*Chrisobalanus icaco*); (B) salsa-de-praia (*Ipomoea pes caprae*). Praia de Pirambu – Pirambu/SE.



FOTO 31 – Vegetação de Restinga – ambiente das dunas costeiras ativas; conjuntos arbustivos típicos e espécies xeromorfas – mandacaru (*Cereus jamacaru DC.*), no detalhe. Rodovia SE-100 – Barra dos Coqueiros/SE.

d) Mangue (EVm)

Esta formação vegetal é típica da planície fluviomarinha e, caracteriza os ambientes estuarinos e baixo curso dos rios, locais onde se verifica a influência da salinidade marinha, estando as espécies adaptadas aos solos halófitos, compostos por sedimentos finos e ricos em matéria orgânica (FIGURA 20, v.2).

O Mangue possui espécies de porte variado, mas predominam as de porte arbóreo, sendo os tipos mais frequentes: mangue-vermelho (*Rhizophora mangle* L.), mangue-canoé (*Avicennia nítida* Jacq.), o mangue-manso (*Laguncularia racemosa* G. F.) e, nas áreas menos sujeitas às oscilações das marés, o mangue-de-botão (*Conocarpus erectus* L.).

Em Sergipe a área ocupada por manguezais é bastante significativa, quando comparada com a área total do estado. Nos municípios deste estudo este ecossistema ocupa uma área aproximada de 52,8 km² (6,4%), que corresponde aos estuários e baixo curso dos rios São Francisco (Brejo Grande), Japaratuba (Barra dos Coqueiros/Pirambu), Sergipe e Canal de São Sebastião (Barra dos Coqueiros). Dentre os municípios, Brejo Grande e Pacatuba apresentam conjuntamente a maior expressão areal de Mangue, são 35,1 km² que correspondem ao entorno canal do Poço e do rio Parapuça, com predominância do mangue-vermelho (*Rhizophora mangle* L.). Esta vegetação cobre as inúmeras ilhas nesta área que são separadas do continente por canais de maré.

Na área do estuário do rio Japaratuba, ocupando uma área de 3,5 km², aproximadamente encontram-se as espécies *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* e *Conocarpus erectus* (FIGURA 20, v.2). Por sua vez, às margens do canal do rio Pomonga existem duas áreas distintas de vegetação de Mangue; uma associada à planície de maré inferior, com as espécies supracitadas, correspondendo a 10,7 km² e, outra caracterizada pelo mangue-de-botão (*Conocarpus erectus*) e pequenas manchas de *Spartina sp* e *Sporobolus virginicus* – espécie herbácea frequente nas áreas de Apicum, que estão associados à planície de maré superior. O Apicum (EVa) cobre uma área aproximada de apenas 3,1 km² e se encontra sobre os solos salinos, sujeitos à inundação apenas durante às marés equinociais mais elevadas.

No momento, o manguezal vem sofrendo forte pressão das atividades da aquicultura, principalmente da carcinicultura. Em Brejo Grande, Pacatuba e Barra dos Coqueiros podem ser observados os troncos cortados da vegetação de Mangue, testemunhando a devastação a que está sendo submetida para ceder lugar à expansão ou implantação de viveiros para criação

do camarão (FOTO 32 A, B e C). Estas ações interferem no padrão hidrodinâmico do manguezal.

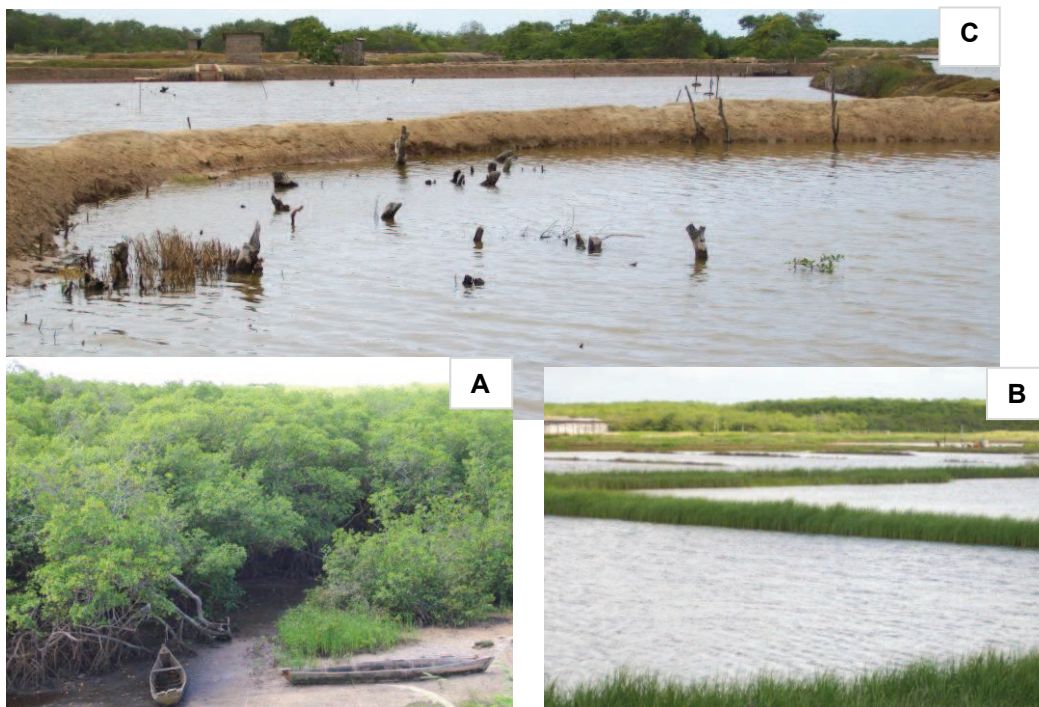


FOTO 32 – Aspecto da vegetação do manguezal (A) e viveiros de carcinicultura instalados às margens da rodovia SE-240, nas proximidades da ponte sobre o rio Pomonga (B). Povoado Jatobá-Barra dos Coqueiros. Evidências de corte do Mangue para construção de viveiro de carcinicultura (C). Povoado Boca da Barra – Pacatuba.

e) Campos de Várzea (EVcv)

Esta formação vegetal ocorre ao longo do litoral, nas baixadas justapostas às áreas de Mangue e de Restinga e, margens dos rios. Correspondem a superfícies planas ou levemente abaciadas sujeitas às inundações periódicas, com substrato arenoso e/ou argiloso. O grau de encharcamento do solo é o principal condicionante para a ocorrência das espécies hidrófilas, higrófilas ou halófitas. As espécies hidrófilas ocorrem nos ambientes onde o nível do lençol freático se mantém elevado o ano inteiro, permanentemente alagados; as higrófilas são encontradas nas áreas úmidas e submetidas a inundações periódicas, enquanto as halófitas ocupam as áreas sob influência das marés oceânicas.

As espécies mais frequentes nos Campos de Várzea são: tabua ou taboa (*Typha dominguensis*); junco (*Cyperus articulatus* L.); periperi (*Cyperus giganteus* Vahl); capim

estrela (*Dichromena ciliata Vahl*); baronesa (*Eichhormia crassipes*) e aninga (*Montrichardia linifera*), entre outras. Segundo Brasil (1983, p. 610), as áreas mais expressivas dessa vegetação “situam-se nas aluviões recentes do delta do rio São Francisco [...]” ocupando os Neossolos Flúvicos e os Gleissolos. Ela está representada “fisicamente, por indivíduos finos, esgalhados, exibindo maior adensamento nos sítios de melhor drenagem”.

As espécies de porte arbóreo presentes nas planícies de inundação compõem a Floresta Perenifolia de Várzea, também denominada floresta galeria ou mata ciliar. Elas possuem altura entre 10 e 20 metros e margeiam os rios, ocupando as áreas de melhor sedimentação. Dentre as espécies destacam-se os ingás (*Inga sp.*) e os mulungus (*Erythrina velutina Willd*) (EMBRAPA, 1999).

Na área deste estudo, nas lâminas de água e margens das lagoas, pântanos e brejos costumam ser encontradas a tabua e o junco, que são utilizadas pela população na confecção de bolsas, esteiras e outros objetos do artesanato (FOTO 33), nas áreas dos bordos, as gramíneas capim-papuã (*Paspalum conjugatum Berg.*) e grama-de-burro (*Cynodon dactylon*) são utilizadas como pastagem para o gado bovino.

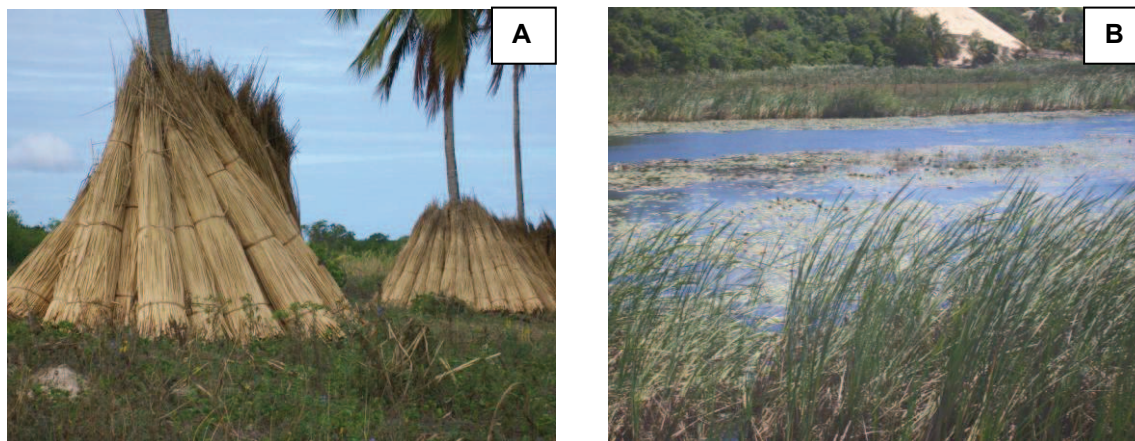


FOTO 33 A e B – O junco, colhido nas drenagens, seca na área do coqueiral para ser armazenado, a fim de garantir a atividade artesanal durante o período chuvoso (A). Na lagoa interdunar a tabua ou taboa, também usada no artesanato, se desenvolve na lâmina d’água (B). Brejo Grande/SE.

A Floresta Perenifolia de Várzea ou mata ciliar ocorre nos rios importantes da área, como o Santo Antônio, o Betume e o São Francisco, entre outros. Ela apresenta, quase sempre, aspecto degradado e está associada aos coqueirais e outros cultivos (FOTO 34).

Localmente, está representada pelas ingazeiras (*Ingá sp.*); mulungus (*Erythrina velutina Willd*) e camaçari (*Caraipa sp.*).



FOTO 34 – Vegetação representativa da Floresta Perenifólia de Várzea, situada às margens do rio São Francisco, com aspecto descontínuo. Brejo Grande/SE.

4.2.6.2 Espaço Urbano ou Construído

Esta Categoria compreende áreas ocupadas por aglomerados humanos – cidades, povoados, vilas – e reúne usos diversos, além de infra-estruturas de serviços, transportes, complexos industriais, comerciais e instituições (ANDERSON et al., 1979).

Devido à pressão dos desmatamentos a vegetação original neste Espaço foi, praticamente suprimida na sua totalidade para ceder lugar às instalações residenciais, comerciais e industriais, entre outras (FIGURA 20, v. 2).

Na área sob análise, este espaço está representado pelas sedes dos municípios de Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande e seus povoados – onde estão incluídos os equipamentos públicos de uso coletivo pelas comunidades como – postos de saúde, casas de farinha, escolas, área de depósito de resíduos sólidos, cemitérios, etc.; bem como áreas de uso institucional – igrejas, fóruns, prefeituras, etc.

As atividades comerciais e serviços correspondem a pequenas feiras realizadas quase sempre nos finais de semana; aos pequenos mercados, lanchonetes, bares, restaurantes, pousadas e camping, principalmente nas proximidades das áreas de maior fluxo de turistas.

Quanto ao setor industrial é pouco representativo, destacando-se a Fábrica de Cimento Mizú (Pacatuba) e o Estaleiro H. Dantas (Barra dos Coqueiros). Existe uma possibilidade da

área do Pólo Cloroquímico vir a ser ocupada por um complexo industrial dentro de algum tempo (FIGURA 20, v. 2).

4.2.6.3 Espaço Agrícola (EA)

As atividades agrupadas nesta categoria predominam na paisagem dos municípios costeiros deste estudo – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande – e correspondem a uma área total de 334,7 km². Elas estão representadas pela cocoicultura (EAc1 – 62,5 km² e EAc2 – 173,6 km²), pastagens nativas e plantadas (EAp1 – 17,8 km², EAp2 – 6,1 km² e EAp3 – 8,7 km²), lavouras de cana-de-açúcar (EAc3 – 21,3 km² e EAc4 – 14,6 km²) e rizicultura (EAc5 – 25,1 km²). De modo geral, os cultivos encontram-se distribuídos espacialmente de acordo com as características dos solos e a altitude do relevo. Mais recentemente, observa-se uma tendência para a consolidação da aquíicultura (EAc6 – 5,0 km²), em particular a carcinicultura nas áreas dos manguezais (FIGURA 20, v. 2).

De acordo com os estudos desenvolvidos pela UFS/SEPLAN (1979, p. 57, grifo nosso), na década de setenta a economia dos municípios apresentava seguinte orientação: Barra dos Coqueiros – *“fortemente orientada para lavoura”* e secundariamente orientada para a criação de “bovinos secundados por suínos”, Pirambu – *“fortemente orientada para a pecuária”* através da criação de bovinos e secundariamente para os cultivos industriais e alimentícios; Pacatuba – *“orientada para a pecuária”* bovina, com orientação secundária para os *“cultivos industriais e cultivos perenes”*, Brejo Grande – *“orientada para lavoura”* e, secundariamente orientada para *“cultivos alimentícios e cultivos perenes”*, além da criação de bovinos e suínos.

Historicamente, Pacatuba e Pirambu tiveram sua ocupação marcada pela expansão da pecuária, uma economia influenciada pelos condicionantes geoambientais – os tabuleiros; solos de baixa fertilidade e o clima estacionalmente seco. Ainda hoje, a pecuária se sobressai na paisagem destes municípios. Na década de setenta, Brejo Grande se destacava entre os municípios sergipanos como importante produtor de arroz. O desenvolvimento da rizicultura era favorecido pela presença de solos hidromórficos da planície fluviolagunar do rio São Francisco e pelas enchentes periódicas. Por outro lado, em Barra dos Coqueiros verificava-se, a expansão da cocoicultura sobre os solos arenoquartzosos, das morfologias da Planície Costeira.

Através do tempo foram sendo observadas mudanças na economia destes municípios. A Tabela 05 apresenta algumas destas alterações no tipo de utilização das terras dos estabelecimentos agropecuários, registradas nos Censos Agropecuários de 1996 e 2006.

Em 1996, a área conjunta dos quatro municípios deste estudo ocupada com **Lavoura** (perenes e temporárias) totalizava 19.240 ha, dos quais 16.301 ha eram destinados aos cultivos permanentes, basicamente coco-da-baía e 2.939 ha aos cultivos temporários, dentre os quais se destacavam cana-de-açúcar e os básicos da subsistência – mandioca, feijão, milho (IBGE, 1996). Para este mesmo ano, a área conjunta correspondente a **Pastagem** (nativa e plantada) somava 14.731 ha, dos quais apenas 16% (2.359 ha) eram de pastagem plantada. Além destas áreas exploradas, havia ainda um total de 3.095 ha de terras produtivas não utilizadas e 2.048 ha de terras consideradas inaproveitáveis, identificadas como pântanos, areais, pedreiras, etc. (IBGE, 1996).

Tabela 05 - Utilização das terras nos estabelecimentos agropecuários dos municípios costeiros do litoral Norte de Sergipe – 1996 e 2006

Município	Ano	Utilização das terras nos estabelecimentos agropecuários 1996 e 2006						Área total (ha)
		Lavoura		Pastagem		Mata		
		Área (ha)	Variação relativa (%)	Área (ha)	Variação relativa (%)	Área (ha)	Variação relativa (%)	
Barra dos Coqueiros	1996	4.007	-31,4	296	-70,6	10	-	5.058
	2006	2.747		87		-		2.832
Brejo Grande	1996	4.396	-73,7	3.282	-81,7	511	-21,3	9.359
	2006	1.157		599		402		2.665
Pacatuba	1996	7.287	-18,3	8.001	24,2	2.013	53,7	19.427
	2006	5.952		9.934		3.094		16.764
Pirambu	1996	3.550	143,8	3.152	-10,1	2.122	44,5	10.405
	2006	8.654		2.833		3.066		15.975

Fonte: IBGE, Censos Agropecuários, 1996 e 2006.

Os registros censitários de 2006 revelam que, em relação aos dados de 1996, houve um decréscimo na área destinada às lavouras nos municípios de Barra dos Coqueiros, Brejo Grande e Pacatuba e, apenas Pirambu acusou 143,8% de crescimento desta área, devido principalmente ao incremento na produção dos cultivos de subsistência e na cocoicultura (TABELA 05).

Com relação a área ocupada com pastagens verificou-se uma forte redução em Barra dos Coqueiros e Brejo Grande; uma pequena redução em Pirambu e um aumento de 24,2% da área em Pacatuba. Da mesma forma, a área com matas e florestas foi reduzida em Barra dos Coqueiros e Brejo Grande; mas, apresentou um crescimento 44,5% em Pirambu e de 53,7% em Pacatuba função da recuperação de algumas áreas através de reflorestamento.

Estas mudanças são explicadas por um conjunto de fatores. Mas, com relação a Barra dos Coqueiros a diminuição da área destinada às atividades agropecuárias foi motivada, especialmente, pelo acelerado processo de urbanização e forte especulação imobiliária resultante da presença dos novos indutores da ocupação – a rodovia SE-100 e a construção da ponte Construtor João Alves, interligando o município à capital. Além disso, é visível o crescimento da carcinicultura.

Em Brejo Grande, por conta das mudanças ocorridas na hidrodinâmica do rio São Francisco com a construção das barragens e a regularização das vazões pela CHESF, as lagoas antes ocupadas com os plantios de arroz, agora são transformadas em viveiros, principalmente, para a criação de camarões. No passado, a rizicultura – EAc5 (FIGURA 20, v. 2) – alcançava bons resultados e a população dos municípios do Baixo São Francisco Sergipano sobrevivia do trabalho no cultivo do arroz, embora a produtividade por hectare não fosse elevada. Nos dias atuais, constata-se a existência de poucas áreas disponíveis para o seu desenvolvimento e ela vem se mostrando pouco viável.

Na Tabela 06, observa-se que em relação a 1997, o ano de 2007, apesar do rendimento médio baixo, se registra um aumento da área destinada à rizicultura tanto em Brejo Grande como em Pacatuba, embora, em termos percentuais, este crescimento tenha sido de apenas 11,8% e 1,7%, respectivamente. Esta sensível mudança em Brejo Grande deve-se à adoção da irrigação por inundação e de outras técnicas de manejo. Por outro lado, a CODEVASF (2007) vem retomando suas ações nos municípios do Baixo São Francisco desde 2004, através do Projeto de Revitalização Ambiental dos Perímetros e, Brejo Grande e Pacatuba fazem parte do Projeto Perímetro Irrigado do Betume. Esta proposta se insere nos planos de revitalização da bacia do rio São Francisco e de certa forma objetiva a retomada da rizicultura na área.

Dentre todos os cultivos, o coco-da-baía é aquele que mais se destaca nos municípios costeiros deste estudo. A cocoicultura – EAc1 e EAc2 (FIGURA 20, v. 2) – está integrada de tal forma ao espaço que parece ser a vegetação original da paisagem. Além disso, esta é a produção agrícola que mais agrega valor ao Produto Interno Bruto dos municípios.

Tabela 06 – Produção do arroz em casca, em Brejo Grande e Pacatuba, 1997 e 2007

Quantidade produzida, valor da produção, rendimento médio e área plantada da lavoura temporária Arroz em casca 1997 e 2007						
Município	Ano	Variável				
		Área plantada (Hectares)	Área plantada (%)	Quantidade produzida (Toneladas)	Valor da produção (Mil Reais)	Rendimento médio (Kg/ha)
Brejo Grande	1997	420	84,3	1.260	277	3.000
	2007	2.400	96,1	8.400	4.200	2.040
Pacatuba	1997	515	8,7	2.349	517	4.561
	2007	670	10,4	3.320	1.549	4.955

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal, 1997 e 2007

De modo geral, a presença do coqueiro gigante se destaca na área das Planícies Costeiras. Este fato deve-se à sua adaptabilidade às condições ambientais – solos arenoquartzosos, clima quente e disponibilidade hídrica. Além disso, devido a resistência e longevidade desta espécie, o pequeno agricultor tem condições de manter-se explorando economicamente este cultivo na sua propriedade, mesmo com baixa produtividade (FOTO 35 A e B).



FOTO 35 A e B – Aspectos da cadeia produtiva da Cocoicultura – lavoura com novas áreas de cultivo (segundo plano) (A) e, comercialização dos frutos *in natura* (B). Pirambu/SE.

De acordo com Siqueira, Aragão e Tupinambá (2002),

A introdução do coqueiro no Brasil e sua adaptação aos solos arenosos da costa brasileira permitiram o surgimento de uma classe produtora, ocupando um ecossistema com poucas possibilidades de outras explorações

comerciais, cuja cadeia produtiva é muito diversificada e de grande significado social.

Apesar destas condições naturais favoráveis, se apresentarem nos municípios deste estudo, observa-se na Tabela 07 que nos últimos anos há uma tendência para a redução da área plantada e consequentemente queda na produção do coco-da-baía devido a uma série de fatores, entre os quais se destacam: as dificuldades do agricultor local enfrentar a concorrência com novas áreas produtoras, a exemplo do Platô de Neópolis (SE) e estados do Sudeste brasileiro e; as pressões dos empreendimentos associados ao turismo e lazer – condomínios de luxo de segunda residência e hotéis.

Tabela 07 – Produção do coco-da-baía nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe, 1997 e 2007

Quantidade produzida, valor da produção, rendimento médio e área plantada da lavoura permanente Coco-da-baía 1997 e 2007						
Município	Ano	Variável				
		Área plantada (Hectares)	Área plantada (%)	Quantidade produzida (Mil frutos)	Valor da produção (Mil Reais)	Rendimento médio (mil frutos)
Barra dos Coqueiros	1997	4.150	99,4	9.379	2.532	2.260
	2007	2.302	100,0	7.650	3.634	3.323
Brejo Grande	1997	2.830	98,2	5.094	1.133	1.800
	2007	3.030	98,0	6.060	5.454	2.000
Pacatuba	1997	7.850	98,7	14.130	3.144	1.800
	2007	8.182	98,6	18.000	16.200	2.199
Pirambu	1997	875	85,2	1.977	455	2.259
	2007	717	100,0	2.525	1.136	3.521

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal, 1997 e 2007

Em Barra dos Coqueiros, particularmente, a redução da área plantada com o coco-da-baía deve-se a crescente especulação imobiliária, que vem estimulando a venda de antigas fazendas de coco para empreendedores da construção civil, descaracterizando a sua paisagem e alterando a hidrodinâmica das lagoas com a planificação dos cordões litorâneos sobre os terraços marinhos (FOTO 36 A e B).

Dessa forma, com a expansão das residências e outros tipos de empreendimentos ao longo da rodovia SE-100, importante vetor de ocupação para os municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe, percebe-se que, em termos gerais, o Espaço Agrícola está sendo reduzido em detrimento da ampliação do Espaço Urbano ou Construído.



FOTO 36 A e B – Material publicitário divulga loteamento (A). No local, o serviço de terraplenagem para o arruamento resultou na derrubada do coqueiral e planificação dos cordões litorâneos. Rodovia SE-100 - Barra dos Coqueiros/SE.

Além do arroz e do coco-da-baía, existe ainda outro cultivo comercial importante na economia da área – a cana-de-açúcar. Na verdade, esta cultura se restringe praticamente ao município de Pacatuba e destina-se à indústria do açúcar e do álcool combustível. Conforme se pode observar na Tabela 08, embora a área plantada tenha apresentado um crescimento de apenas 281 hectares, a quantidade produzida teve um ganho de 70.115 toneladas.

Tabela 08 – Produção da cana-de-açúcar em Pacatuba, 1997 e 2007

Quantidade produzida, valor da produção e área plantada da lavoura temporária Cana-de-açúcar 1997 e 2007					
Município	Ano	Variável			
		Área plantada (Hectares)	Área plantada (%)	Quantidade produzida (Toneladas)	Valor da produção (Mil Reais)
Pacatuba	1997	4.310	73,03	228.430	3.876
	2007	4.591	71,54	298.415	10.445

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal, 1997 e 2007

Com relação aos cultivos básicos de subsistência – feijão, mandioca e milho –, a área total plantada se alterou bastante nos municípios deste estudo, no intervalo analisado, 1997-2007. Os dados da Tabela 09 referentes aos três cultivos em 1997 permitem calcular os seguintes valores para a área plantada total (em hectares): 78 ha – Barra dos Coqueiros; 76 ha – Brejo Grande; 1.070 ha – Pacatuba; 155 ha – Pirambu. Quando somados os valores das

áreas plantadas com estes cultivos em 2007, obtêm-se: 150 ha – Barra dos Coqueiros; 92 ha – Brejo grande; 1.130 ha – Pacatuba ; 360 ha – Pirambu. Dessa forma, constata-se que Pirambu e Barra dos Coqueiros destacam-se como os municípios que mais aumentaram a área destinada ao plantio do feijão, mandioca e milho, respectivamente, em termos percentuais, 132,6% e 97,4%.

A Tabela 09 permite observar que cada cultivo entre si têm um comportamento diferenciado em termos de área plantada e quantidade produzida nos municípios deste estudo. Verifica-se que a área destinada ao feijão sofreu um incremento em Barra dos Coqueiros e, principalmente em Pirambu, passando respectivamente de 6 para 30 hectares e; de 5 para 200 hectares; com significativo aumento da produção.

Tabela 09 – Produção do feijão, mandioca e milho nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe, 1997 e 2007

Quantidade produzida e área plantada da lavoura de subsistência Feijão, Mandioca e Milho 1997 e 2007							
Município	Variável	Feijão		Mandioca		Milho	
		Ano		Ano		Ano	
		1997	2007	1997	2007	1997	2007
Barra dos Coqueiros	Área plantada (ha)	6	30	42	70	30	50
	Quant. Produzida (ton.)	4	18	393	700	25	45
Brejo Grande	Área plantada (ha)	6	6	65	80	5	6
	Quant. Produzida (Ton.)	3	3	585	880	4	4
Pacatuba	Área plantada (ha)	190	180	700	750	180	200
	Quant. Produzida (Ton.)	98	97	7.000	9.750	135	180
Pirambu	Área plantada (ha)	5	200	90	100	60	60
	Quant. Produzida (Ton.)	60	100	841	1.000	50	48

Fonte :IBGE, Produção Agrícola Municipal, 1997 e 2007

Com relação ao milho, Barra dos Coqueiros apresenta-se como o município que mais aumentou a área plantada, um percentual de 66,7% no período entre 1997 e 2007 e, a quantidade produzida aumentou em 80%. Em Pacatuba, verificou-se um aumento na produção do milho de 33, 3%. Em se tratando da mandioca, o município de Pacatuba lidera com uma produção total de 9.750 toneladas, em 2007; seguido de Pirambu e Brejo Grande,

respectivamente com 1.000 e 800 toneladas. Proporcionalmente, em Barra dos Coqueiros quando se compara a área destinada ao plantio da mandioca e a quantidade produzida no intervalo entre 1997 e 2007, constata-se que foi o município de melhor desempenho. Em 2007, verificou-se um aumento de 66,7% da área plantada em relação a 1997 e; a produção correspondeu a um aumento significativo de 78,1%.

De modo geral, estes cultivos de subsistência destinam-se basicamente ao consumo familiar. No entanto, a mandioca visa também a produção semi-artesanal da farinha e da tapioca, permitindo sua comercialização nas feiras livres e nas próprias comunidades.

Toda a produção agrícola se desenvolve em estabelecimentos de tamanhos diversos. O Espaço Agrícola dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande –, é marcado pela concentração da terra. Os grandes estabelecimentos geralmente estão ocupados por cultivos comerciais ou pastagens, e em alguns existem pequenas áreas que o proprietário permite que o produtor rural sem terra possa preparar o terreno e fazer uma pequena roça, por um curto período de tempo. Sua intenção, é anexar pouco a pouco novas áreas para plantar o que deseja, sem ônus com a mão-de-obra.

Na Tabela 10, se pode observar a distribuição das terras nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe. Considerando-se a área conjunta, o número total de imóveis corresponde a 2.382, que juntos perfazem uma área de 54.382,8 ha. Os pequenos estabelecimentos com área inferior a 10 ha são 1.607, que correspondem a 67,5%, que dividem entre si apenas 5.690 ha (10,5%) da área total dos imóveis. Todos os municípios possuem acima de 65% dos estabelecimentos rurais com menos de 10 ha, à exceção de Brejo Grande (58,5%) e, Pirambu se destaca com a menor área média para estes – 2,6 ha. Os municípios de Barra dos Coqueiros e Pacatuba apresentam a maior concentração de pequenos imóveis, respectivamente 71,7% e 69,1%. Provavelmente, em se tratando do primeiro município este dado reflita o parcelamento das antigas fazendas de coco em loteamentos populares ou para segunda residência; e, no caso de Pacatuba pode estar associado à presença dos assentamentos rurais implantados pelo INCRA. A relação dos assentamentos da área com suas coordenadas encontra-se no Anexo 06.

Em relação aos imóveis rurais entre 10 e 50 ha existe um total de 560, que juntos ocupam uma área de 11.963,0 ha (TABELA 10). Os imóveis acima de 100 ha (5,2%) detêm uma área de 30.202,8 ha, ou seja, mais de 55,5% das terras do conjunto dos municípios; sendo que Brejo Grande e Pacatuba possuem, respectivamente um e dois estabelecimentos acima de 1000 ha. Estes dados evidenciam significativa concentração da terra na área dos municípios costeiros do Litoral Norte.

Município	Número de imóveis e grupos de área total e média (hectares)													Total de Imóveis Nº	Área Total ha
	< 10 ha		10 a 50		50 a 100		100 a 500		500 a 1000		>1000				
	Imóv. Nº	*Área ha	Imóv. Nº	*Área ha	Imóv. Nº	*Área ha	Imóv. Nº	*Área ha	Imóv. Nº	*Área ha	Imóv. Nº	*Área ha			
Barra dos Coqueiros	223	682 +- 3,0	60	1.469 +- 24,5	16	1.236 +- 77,3	12	1.993 +- 166	-	-	-	-	311	5.380,0	
Brejo Grande	193	897 +- 4,64	93	2.029 +- 21,8	27	1.881 +- 69,7	16	3.105 +- 194,0	-	-	01	1.366,8	330	9.278,8	
Pacatuba	857	3.239 +- 3,78	295	5.600 +- 19,0	31	2.221 +- 71,6	53	10.999 +- 207,5	02	1.575 +- 787,5	02	2.565,0 +- 1282,5	1.240	26.199,0	
Pirambu	334	872 +- 2,6	112	2.865 +- 25,5	18	1.189 +- 66,0	34	6.716 +- 197,5	03	1.883 +- 627,8	-	-	501	13.525,0	
Total	1.607	5.690,0	560	11.963,0	92	6.527,0	115	22.813,0	05	3.458,0	03	3.931,8	2.382	54.382,8	

TABELA 10 - Estrutura fundiária dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe, 2009.

Fonte: Fonte: INCRA (2009)

* Área total e média

No que refere às técnicas utilizadas no preparo do solo, predominam as mais simples e com equipamentos básicos tradicionais. Entretanto, hoje se verificam a introdução de novas tecnologias e práticas no manejo, com a presença de tratores em alguns estabelecimentos da área, verificando-se a alteração do padrão tradicional de cultivo. De acordo com a Tabela 11, dos 439 estabelecimentos agropecuários observa-se o seguinte: 119 utilizam aração mais gradagem ou gradagem profunda; 177 apenas gradagem e 143 adotam o sistema de plantio direto, que é o que permite melhor conservação dos solos; destes imóveis rurais, 136 se encontram em Pacatuba.

Tabela 11 – Sistema de preparo do solo adotado nos estabelecimentos agropecuários dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe.

Número de estabelecimentos agropecuários, por sistema de preparo do solo 2006				
Unidade da Federação/ Município	Sistema de preparo do solo			
	Utiliza (Total)	Cultivo convencional (aração mais gradagem) ou gradagem profunda	Cultivo mínimo (só gradagem)	Plantio direto na palha
Barra dos Coqueiros	23	8	15	-
Brejo Grande	94	75	19	-
Pacatuba	309	32	141	136
Pirambu	13	4	2	7
Total	439	119	177	143

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário, 2006

Ao lado da agricultura se desenvolve a pecuária – Eap1, EAp2 e EAp3 (FIGURA 20, v.2) –, na modalidade extensiva, nos municípios de Barra dos Coqueiros, Pirambu e Brejo Grande e, o semi-intensiva em Pacatuba – o único município a apresentar um aumento da área ocupada com pastagem, de 24, 16%, no intervalo entre 1996 e 2006 (IBGE, 1996 e 2006).

Na área de estudo observa-se o predomínio das pastagens nativas, formadas por gramíneas que brotam aleatoriamente sobre os solos após os desmatamentos; enquanto nas áreas ocupadas por pastagens plantadas as espécies principais são o capim braquiária e o capim pangola.

A Tabela 12 permite observar que, embora todos os municípios tenham apresentado um aumento no efetivo de rebanho bovino, Pacatuba é aquele que possui o maior número de cabeças. Barra dos Coqueiros, embora com um pequeno rebanho, apresentou uma evolução crescente e expressiva, com os seguintes percentuais: entre 1980 e 2000, 180,6% e; entre 2000

e 2006, 48,8%. Com relação ao total do efetivo do rebanho bovino, a área apresentou no intervalo entre 1908 e 2006 um crescimento de 32,8%.

Nos dias atuais evidencia-se uma nova orientação econômica nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe influenciada agora pelas atividades da aquicultura e do turismo.

Os programas elaborados para o desenvolvimento do turismo, tanto pelo governo federal, através do Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste (PRODETUR/NE) como pelos governos estaduais e municipais que apóiam esta proposta, têm incentivado a instalação de pousadas e hotéis na área, alguns inclusive de porte internacional, visando futuramente a expansão deste potencial turístico.

Tabela 12 – Evolução do efetivo do rebanho bovino nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe, 1980 - 2006

Efetivo do rebanho bovino (Cabeças) 1980, 2000 e 2006			
Municípios	Ano		
	1980	2000	2006
Barra dos Coqueiros	350	730	1.050
Brejo Grande	3.543	2.400	3.725
Pacatuba	6.049	8.000	8.882
Pirambu	2.256	1.900	2.540
Total	12.198	13.030	16.197

Fonte: IBGE, Censos Agropecuários - 1980, 2000 e 2006.

Por sua vez, o chamado *novo agrícola*, está representado na área deste estudo pela aquicultura – EAc6 (FIGURA 20, v.2) –, que constitui o segmento mais promissor, especialmente a carcinicultura. As atividades da aquicultura estão sendo instaladas em antigas áreas de salinas e de rizicultura, no entorno de manguezais e apicuns. Esta nova ocupação tem contribuído para estimular a subtração da vegetação original.

4.2.6.4 Espaço Litorâneo (EL)

Esta Categoria engloba os ambientes praial (ELap) e dunar (ELad) (FIGURA 20, v. 2), onde se verifica, principalmente o desenvolvimento das atividades ligadas ao lazer e ao turismo. Arealmente, em se tratando do ELap – Espaço Litorâneo do ambiente praial – ele se estende pelos 82 km de extensão linear do Litoral Norte e, do ELad – Espaço Litorâneo do ambiente dunar – corresponde a uma área de 54,0 km² de dunas ativas.

De modo geral, constatam-se a não observação e cumprimento das determinações contidas na legislação ambiental que proíbe, por exemplo, o tráfego de veículos automotores na faixa praial e as construções indevidas que restrinjam o acesso do público à praia. Estas situações são comuns na área de estudo, principalmente, nas mais urbanizadas.

Com relação a estas questões, no município de Barra dos Coqueiros verificam-se problemas por conta das construções irregulares de residências, bares, restaurantes e pousadas nas praias da Costa e do Jatobá. Em Pirambu, apesar do trabalho de conscientização desenvolvido pelo Projeto Tamar, os veículos transitam pelas praias, podendo acidentiar pessoas e comprometer o trabalho que visa proteger as tartarugas marinhas (FOTO 37 A e B).



FOTO 37 A e B – Barracas e pousadas na Praia da Costa formam uma espécie de *paredão* que dificulta o acesso à praia (A) - Barra dos Coqueiros/SE. Na Praia de Pirambu, área de atuação do Projeto Tamar, observam-se construções e, moto na faixa praial (B). Pirambu/SE.

O Espaço Litorâneo engloba o conjunto de drenagens da área – rios, riachos, lagoas, áreas pantanosas e a Cachoeira do Roncador (FIGURA 20, v. 2).

A área ocupada pelos municípios costeiros deste estudo – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande – se caracteriza por apresentar um grande número de drenagens intermitentes em razão da natureza do substrato, que favorece principalmente a

infiltração e; do clima, estacionalmente seco. Apesar disso, as drenagens perenes – lagoas e riachos –, são utilizadas para o cultivo do arroz e a criação de peixes ou camarões (FOTO 38).

Além disso, os elementos reunidos nesta categoria compõem um conjunto paisagístico de rara beleza nestes municípios – lagoas, interdunas e pântanos –, que constitui um forte atrativo para o turismo; apesar da precária infra-estrutura dos serviços para atender a este segmento da economia atual. O Pantanal de Pacatuba é uma referência regional no tocante ao lazer e ao desenvolvimento da atividade turística, assim como a Cachoeira do Roncador, na Praia de Santa Isabel, e a Lagoa Redonda, em Pirambu (FOTOS 39 e 40).



FOTO 38 – Fazenda de piscicultura, em lagoa da Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco, com orientação técnica e equipamentos que permitem produtividade satisfatória. Pacatuba/SE.



FOTO 39 – Ambiente da Cachoeira do Roncador - dunas ativas com topos parcialmente vegetados; significativa atuação da deflação eólica e transporte dos grãos de areia pelo vento com o assoreamento do canal do pequeno riacho que a origina. Praia de Santa Isabel. Pirambu/SE.



FOTO 40 – Lagoa Redonda – aproveitamento dos recursos naturais na atividade turística e lazer, com adaptação de equipamentos simples para o mergulho nas águas. Pirambu/SE.

4.2.6.5 Usos Especiais

Nesta categoria encontram-se as Unidades de Conservação – APA do Litoral Norte; APA do Rio Sergipe e; Reserva Biológica Santa Isabel – REBIO; os campos de desova das tartarugas marinhas administrados pelo Projeto Tamar, em Pirambu e na localidade Boca do Arrombado – Brejo Grande e; os Assentamentos Rurais implantados pelo INCRA (FIGURA 20, v. 2). Todos estes componentes têm seus usos subordinados à legislação específica.

Em se tratando das Unidades de Conservação os Planos de Manejo e o Zoneamento Ambiental de ambas as APA's ainda serão encaminhados para a elaboração.

Com referência à REBIO, cujo domínio corresponde a uma área de 2.766 ha, segundo a Coordenação os estudos já se encontram em andamento para a elaboração do seu Plano de Manejo (FOTO 41). Esta Reserva sedia o Projeto Tamar no município de Pirambu.

Com relação aos 5 (cinco) Assentamentos Rurais implantados pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) na área deste estudo, a situação é a seguinte: três já alcançaram a fase final, *Assentamento consolidado*, Santana dos Frades, Cruiri e Nossa Senhora Santana, que juntos correspondem a uma área de 2.173,34 ha. O Assentamento Independência Nossa Senhora do Carmo, com 2.812,36 ha, está na fase *Assentamento em consolidação*. Todos estes se localizam no município de Pacatuba, totalizam 4.985,70 ha e possuem 256 famílias assentadas. Em Pirambu, encontra-se o Assentamento Agroextrativista São Sebastião, no Povoado Alagamar, o mais recente de todos, com área de 610,3120 ha, para

30 famílias assentadas (INCRA, 2009). Os dados dos Assentamentos e coordenadas encontram-se no Anexo 06.



FOTO 41 – Sede do Projeto Tamar e infra-estruturas: berçário de tartarugas; Clubinho da Tartaruga – espaço interativo para educação ambiental e, museu. Pirambu/SE.

Na categoria Usos Especiais encontram-se incluídas também as áreas de extrativismo mineral, que nos municípios de Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande, estão representadas principalmente pelos campos de exploração de petróleo e, areeiros (FOTOS 42 e 43). No caso das lavras de areia ou piçarra a atividade, frequentemente, é exercida na clandestinidade comprometendo o equilíbrio das vertentes das morfologias dos Tabuleiros Costeiros e dunas.

Estas atividades devem ser praticadas a partir da realização dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) com Licenciamento pelo órgão do meio ambiente responsável, no caso, a ADEMA (Administração Estadual do Meio Ambiente) ou, quando necessário, pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis), pois elas se desenvolvem em subunidades de paisagem sensíveis à impactos ambientais diversos.



FOTO 42 – Acima se observa as instalações do Campo de Tartaruga (petróleo) e um pequeno complexo de apoio ao turismo – pousada, bar e restaurante, na área da foz do rio Sapucaia. No mesmo ambiente, rebanho de ovinos pastejam sobre as dunas. Pirambu/SE.



FOTO 43 – Extração de areia em área de dunas continentais sobre tabuleiro, próximo ao Povoado Santa Isabel, na rodovia SE-100, Pirambu/SE.

O transporte do petróleo e gás se dá através de dutos subterrâneos e de superfície da plataforma até o campo instalado no continente e, a partir daí, costuma ficar sob a

responsabilidade das transportadoras rodoviárias. Esta atividade constitui risco permanente de contaminação para o ambiente (FOTO 44).



FOTO 44 – Ambientes vulneráveis onde se desenvolve atividade potencialmente poluidora - Planície Costeiro- Deltaica do Rio São Francisco. Pirambu/SE

A exploração de petróleo e gás gera o pagamento de *royalties* para os municípios, produzindo impactos positivos no Produto Interno Bruto dos mesmos, possibilitando melhorias na infra-estrutura. Conforme dados da Tabela 13, observa-se que o município que mais arrecadou em 2008 foi Barra dos Coqueiros, seguido de Pirambu. Por conta do pagamento destes valores, existem questões de litígio territorial entre os municípios de Pacatuba e Pirambu, onde o primeiro reivindica na justiça a reintegração de uma área que lhe pertence e foi anexada ao de Pirambu. Assim, enquanto não se conclui o processo, parte dos valores relativos aos *royalties* destinada a Pirambu tem sido depositada em juízo.

Tabela 13 – Valores do pagamento de *royalties* (total em dezembro e acumulado anual) para os municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe

Pagamento de royalties 2008				
Município	Valor (R\$)			
	Royalties até 5%	Royalties excedentes a 5%	Total Dez/2008	Acumulado em 2008
Barra dos Coqueiros	133.445,90	201.937,08	335.382,98	3.985.631,53
Brejo Grande	83.679,04	6.963,33	90.642,37	1.131.502,94
Pacatuba	120.052,48	8.697,07	128.749,55	1.466.372,78
Pirambu	183.170,07	7.026,23	190.196,30	2.420.161,19

Fonte: ANP, Superintendência de Controle das Participações Governamentais, 2008.

4.2.6.6 Avaliação da vulnerabilidade do uso e cobertura do solo das Unidades de Paisagem

Com base nos estudos realizados durante esta pesquisa foram identificadas 6 (seis) Categorias de uso – Espaço Urbano ou Construído, Espaço Agrícola, Espaço Litorâneo, Espaço das Formações Vegetais, Espaço Hidrográfico e Usos Especiais –, que englobam 44 (quarenta e quatro) Subtipos, na área dos municípios – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande. Vale lembrar que dificilmente ocorre numa área apenas um tipo de uso. Eles se entremeiam num mesmo espaço. Assim, os Subtipos de uso foram agrupados, destacando-se o predominante e sua associação com outros, que ocorrem secundariamente.

As atividades que se sobressaem na paisagem destes municípios são a agricultura e a pecuária, que se enquadram na categoria Espaço Agrícola, refletindo o histórico do uso e ocupação do solo no âmbito regional e estadual. A implantação da pecuária e da cana-de-açúcar na área dos Tabuleiros Costeiros resultou na degradação da Floresta Estacional Semidecidual, cujos remanescentes se apresentam fortemente antropizados. Dessa forma, atualmente estas atividades se mantêm sobre solos cuja fragilidade é secular, pelo tipo de uso a que foram submetidos. A cobertura vegetal, frequentemente é secundária e rarefeita, deixando áreas de solo expostas.

Por sua vez, nas Planícies Costeiras, em algumas situações, o tipo de ocupação não acarretou em grande desequilíbrio para o solo, a exemplo do plantio de coco-da-baía que substituiu amplamente a vegetação de Restinga e da rizicultura na planície fluviolagunar do rio São Francisco. No primeiro caso, a textura arenosa dos solos, as baixas declividades e o clima quente permitiram uma boa adaptação da cocoicultura ao ambiente. Os aspectos negativos são visíveis, principalmente na descaracterização do ecossistema Restinga. Em se tratando da planície fluviolagunar, no passado, os solos hidromórficos sujeitos às enchentes favoreceram ao cultivo do arroz. Atualmente a manutenção desta cultura apresenta um problema preocupante decorrente do modo como se realiza o controle artificial dos pequenos canais de drenagem para a irrigação das áreas de plantio.

Além disso, no momento, observa-se na área deste estudo a tendência para uma nova orientação econômica apoiada na vertente do turismo e na aquicultura. Espacialmente, já são visíveis as repercussões destas novas atividades. As políticas públicas se dirigem para o Litoral Norte visando, principalmente facilitar o acesso à área com a implantação e pavimentação de rodovias e, construção de pontes. Em razão disso, novos empreendimentos hoteleiros e condomínios de luxo estão atraídos para os municípios costeiros do Litoral Norte.

Consequentemente, a especulação imobiliária já é uma realidade em pelo menos em um dos municípios – Barra dos Coqueiros, o mais próximo de Aracaju.

Diante destas constatações, procedeu-se a avaliação da vulnerabilidade do uso e ocupação do solo na área dos municípios costeiros deste estudo, de acordo com o critério estabelecido – proteção da cobertura vegetal para o solo. Foram atribuídos valores entre 1,0 e 3,0 para os Subtipos de uso. Estes valores encontram-se no Quadro 12 e sua representação cartográfica na Figura 21, v. 2, onde estão identificadas 5 (cinco) classes de Vulnerabilidade: Muito Baixa, Baixa, Média, Alta e Muito Alta, e as categorias ecodinâmicas correspondentes: Estável, Relativamente Estável, Média Estabilidade/Vulnerabilidade, Relativamente \vulnerável e Vulnerável, obtidas na avaliação da Vulnerabilidade para o uso e cobertura do solo das Unidades de Paisagem – Tabuleiros Costeiros, Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco e Planície Costeira – que integram os municípios de Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande.

Nesta análise constatou-se na paisagem a predominância das classes de Média e Muito Alta Vulnerabilidade e as categorias ecodinâmicas de Média Estabilidade/Vulnerabilidade, caracterizada por um estágio intermediário entre Estável e Vulnerável, estando a manutenção desta condição na dependência direta do tipo de exploração dos recursos e cobertura nestas áreas, e Vulnerável, que corresponde às Subunidades de Paisagem naturalmente sensíveis às intervenções humanas – manguezais, dunas ativas e, planícies de inundação, entre outras – e, às áreas ocupadas pelos Núcleos residenciais ou de uso industrial.

Nos Tabuleiros Costeiros as áreas identificadas como de Média Vulnerabilidade e inseridas na categoria ecodinâmica de Média Estabilidade/Vulnerabilidade correspondem aos topos subhorizontais estreitos e dissecados pelas drenagens, que ocupam as áreas do centro, oeste e noroeste do município de Pirambu. Em Pacatuba, estas áreas se relacionam com as Superfícies tabulares com rupturas de declive ou mais dissecadas (no centro) e com as colinas e vertentes próximas ao rio Betume (sul e leste) (FIGURA 21, v. 2). Estas áreas são ocupadas por Floresta Estacional Semidecidual bastante antropizada ou Cerrado, sempre associados aos plantios de coco-da-baía e pastagem.

Categoria de Uso do Solo	Unidade de Mapeamento de	Tipo de Uso	Subtipo de Uso	Valor da vulnerabilidade do
Nível I	Uso do Solo (Letra símbolo)	Nível II	Nível III	Uso e Cobertura (proteção do solo)
Espaço Urbano/ Construído	Simbolos	Área urbana de uso misto Área com serviço destinado ao turismo e lazer Área industrial Serviços de uso recreativo Serviços de uso público diversos Serviço portuário	Núcleo urbano consolidado de uso misto – cidade (residencial, comercial, industrial e serviços) e povoados Área do empreendimento hoteleiro – Resort Star Fisch Área da fábrica de cimento Miza (Ind. Kensky) Área do estaleiro naval H. Dantas Pólo Cloroquímico (área passível de uso industrial) Barracas de praia, restaurantes ou pequenas pousadas; camping Cemitérios; depósitos de resíduos sólidos sem tratamento; atracadouro fluvial Terminal Marítimo Portuário Inácio Barbosa	3,0
Espaço Agrícola EA	EAc1 EAc2 EAc3 EAc4 EAc5 EAc6 EAp1 EAp2 EAp3	Agricultura tradicional com cultura permanente Agricultura tradicional com cultura temporária Atividade de criação confinada Pastagem plantada Pastagem nativa ou plantada Pastagem nativa	Cocoicultura e pequenas roças de subsistência, em área de Restinga ou de Cerrado ou de Floresta Estacional Semidecidual. Cocoicultura com frutíferas (principalmente mangaba) e pastagem nativa em área de Restinga Cultura canavieira em área de Floresta Estacional Semidecidual Densa Cultura canavieira em área de Cerrado ou de Floresta Secundária Rizicultura em área de Campo de várzea Aqüicultura, principalmente, criação de canarões em reservatórios, na área de mangue, lagoas e canais de drenagem Pecuária semi-intensiva, principalmente de gado bovino com finalidade de corte, em área de Cerrado Pecuária extensiva, principalmente de gado bovino com finalidade de corte, em área de Cerrado Pecuária extensiva, principalmente de gado bovino com finalidade de corte, associada ao cultivo do arroz em área de Restinga	1,4 2,2 1,2 2,2 1,2 3,0 2,8 2,5 1,2
Espaço das Formações Vegetais EV	EVf1 EVf2 EVr1 Evr2 Evm EVcv Eva	Formação florestal em bom estado de conservação Formação florestal degradada Formação arbórea, arbustiva e herbácea Formação florestal de ambiente úmido, sujeito às inundações periódicas pelas marés oceânicas Formação herbácea e arbustiva de ambiente úmido sujeita a inundações fluviais periódicas Formação herbácea e arbustiva de ambiente salino raramente sujeito a inundações	Floresta Estacional Semidecidual Densa em estágio inicial de degradação, com prática de extrativismo vegetal seletivo, associada à cocoicultura ou à cana-de-açúcar ou à pastagem Floresta Estacional Semidecidual em estágio avançado de degradação ou Cerrado, ambos com prática de extrativismo vegetal, associado à pastagem e/ou cocoicultura Restinga arbustiva e arbórea com prática de extrativismo vegetal, associada à cocoicultura e pastagem Restinga herbácea e arbustiva associada à cocoicultura e pastagem nativa Mangue arbóreo com atividades da aqüicultura (principalmente carcinicultura) e, extrativismo animal e vegetal Campo de várzea com espécies higrófilas e/ou hidrófilas, prática de extrativismo vegetal e animal e áreas de pastagem natural Vegetação de Apicum com atividades da aqüicultura (carcinicultura, principalmente) e áreas de pastagem natural	1,2 2,2 1,7 2,0 3,0 3,0 3,0
Espaço Litorâneo EL	ELad ELap	Sedimentos inconsolidados fixados ou semi-fixados por vegetação Sedimentos de praia	Ambiente dunar com vegetação herbácea rarefeita e Restinga arbustiva ou arbórea com áreas de cocoicultura e pastagem natural Ambiente praiar eventualmente com vegetação herbácea rarefeita	3,0 3,0
Espaço Hidrográfico		Lagoa Rio Cachoeira do Sangradouro	Drenagem com uso destinado principalmente ao cultivo do arroz, atividades da aqüicultura e lazer Drenagem cujos usos principais são: pesca artesanal e aqüicultura (piscicultura e carcinicultura) Drenagem associada às atividades turísticas e lazer	2,5 2,5 1,5
Usos Especiais		Unidade de Conservação Assentamento rural Projeto TAMAR	Reserva Biológica Santa Isabel Área de Proteção Ambiental Litoral Norte Área de Proteção Ambiental do Rio Sergipe Projeto de Reforma Agrária - Assentamentos Rurais do INCRA Área de desova de tartarugas marinhas	Uso definido por legislação específica

QUADRO 12 - Valores para avaliação da vulnerabilidade do uso e cobertura do solo dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe
Organização da autora baseada na classificação da USGS (ANDERSON et al., 1979)

Nesta Unidade de Paisagem são encontradas áreas cujos tipos de uso foram classificados como de Muito Baixa Vulnerabilidade e na categoria ecodinâmica Relativamente Estável representadas, principalmente, pelas Subunidades: leques aluviais coalescentes, rampas colúvio-aluviais, Dunas continentais, Espraiaamentos arenosos e Superfície Dissecada – colinas e Interflúvios tabulares (FIGURA 21, v. 2). As atividades econômicas e tipo de cobertura vegetal nestas áreas se assemelham às anteriores, predominando a cocoicultura e pequenas roças de subsistência nos topos tabulares com espraiaamentos arenosos, onde se encontram manchas de vegetação onde predominam as espécies do Cerrado, com ocorrência de espécies da Restinga e da Floresta Estacional Semidecidual; e áreas de pastagem.

Na Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco, as áreas cujo tipo de uso e cobertura foi enquadrado na categoria ecodinâmica Estável correspondem à Planície fluviolagunar do rio São Francisco – exploradas basicamente com a rizicultura (FIGURA 21, v. 2). Ainda nesta Unidade de Paisagem são encontradas áreas no estado ecodinâmico Relativamente Estável, que estão situadas no entorno dos cultivos da rizicultura e lagoas interdunares, ocupadas por Restinga arbustiva e arbórea associadas aos cultivos de coco-da-baía e áreas de pastagem. Este mesmo tipo de uso e ocupação se repete nos Terraços marinhos holocênicos subatuais ao longo da margem direita do rio Betume (Pacatuba) e nos Terraços marinhos pleistocênicos (Pacatuba e Pirambu).

Em ambas as Planícies Costeiras existem Subunidades de Paisagem que apresentam tipos de uso e cobertura da categoria ecodinâmica Média Estabilidade/Vulnerabilidade. Estes usos são predominantes nas dunas costeiras inativas e terraços marinhos holocênicos atuais, onde o cultivo mais importante é o coco-da-baía associado a frutíferas nativas (mangabeiras e cajueiros) e pastagem natural, em área de ocorrência da Restinga herbácea e arbustiva. Além disso, nas lagoas interdunares é praticado o extrativismo vegetal, com a exploração do junco e da tabua com as quais a população produz o artesanato de palha local.

De acordo com a Figura 21, v. 2, as áreas mais representativas do tipo uso e cobertura do solo classificado como Vulnerável são encontradas na Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco e na Planície Costeira, correspondendo às Subunidades de paisagem: planície fluviolagunar (rios Japarutuba, Betume e Santo Antônio), planície fluviomarinha, dunas ativas, lençóis de areia e dunas embrionárias.

Na Planície fluviomarinha, os manguezais atualmente sofrem forte pressão pelas atividades da carcinicultura. Além disso, as políticas públicas orientadas para a geração de energia elétrica na bacia do rio São Francisco determinaram a instalação de barragens ao

longo do seu curso, e estas intervenções afetaram a hidrodinâmica do rio, com repercussões negativas sobre as atividades econômicas (rizicultura e pesca), principalmente, na área do município de Brejo Grande.

No ambiente estuarino as áreas do manguezal foram atingidas pela redução dos aportes de sedimentos, que ficam retidos nos lagos das barragens. Este fato tem contribuído para que ocorra o aterramento e morte do Mangue nas áreas mais próximas à praia ,alcançadas pela dinâmica oceanográfica, no setor compreendido entre a foz do rio São Francisco e o Canal do Poço (FOTO 45).



FOTO 45 – Aterro do mangue pela intensificação da ação dos processos oceanográficos influenciados por intervenção antrópica na bacia do rio São Francisco. Brejo Grande/SE.

A planície fluviolagunar dos rios Japarutuba, Betume e Santo Antônio estão associadas aos vales largos de fundo chato, colmatados por material aluvial e coluvial, constituindo-se em ambientes sensíveis ao assoreamento, devido à retirada da mata ciliar para a implantação de cultivos diversos e ao uso da irrigação, principalmente.

Com relação às dunas costeiras ativas, constituem, certamente, a Subunidade de paisagem com o grau de vulnerabilidade mais elevado, pois apresentam cobertura vegetal densa apenas nos topos e em alguns setores dos flancos situados a sotavento, predominando nas demais áreas uma cobertura vegetal rarefeita, onde os sedimentos arenosos são expostos à ação do vento. Estas Subunidades de Paisagem se inserem num ambiente caracterizado pelo predomínio da morfogênese sobre a pedogênese, classificado como Vulnerável, por conta da própria dinâmica natural (eólica), natureza da litologia e condições da cobertura vegetal. Portanto as dunas ativas não devem ter qualquer tipo de uso. Além disso, elas estão inseridas na área da Reserva Biológica Santa Isabel.

No âmbito da área deste estudo ocorrem também pequenas áreas caracterizadas pelo tipo de uso da categoria Relativamente Vulnerável, ou seja, áreas que apresentam usos de Alta Vulnerabilidade. Elas correspondem principalmente às áreas de pastagem nativa ou plantada associadas a ambientes declivosos, próximos a cabeceiras de drenagem dos tabuleiros estreitos e dissecados, principalmente do município de Pirambu, e áreas de pastagem nativa nas proximidades das dunas ou faixa praial. Além disso, foram inseridas nesta categoria áreas de núcleos residenciais.

4.3 ANÁLISE SOCIOECONÔMICA: HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO, DINÂMICA SOCIOECONÔMICA E RELAÇÕES SOCIAIS

O conhecimento da dinâmica do sistema geoambiental e, da realidade social e econômica de uma área, permite a formulação das políticas públicas dentro dos princípios do desenvolvimento sustentável, bem como elaborar de modo adequado as diretrizes do ordenamento e gestão do território. Para tanto, “é preciso uma compreensão integrada da realidade sócio-econômica, sob as perspectiva da dinâmica dos processos de ocupação e das relações econômicas e sociais” (ROSS, 2006, p. 672).

Nesta análise são abordados o histórico da ocupação da área, os aspectos das atividades econômicas desenvolvidas e a dinâmica social atualmente. Além disso, são apresentadas as principais demandas da população residente nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande – e os encaminhamentos dos gestores públicos no atendimento das mesmas, tendo sido este levantamento efetuado durante as Conferências Municipais promovidas pela Secretaria de Estado do Planejamento – SEPLAN/SE, 2009.

Vilar e Araújo (2006) destacam que na avaliação das iniciativas de ordenamento das políticas territoriais do estado Sergipe tem sido considerado um diagnóstico socioambiental da área a partir de indicadores preliminares como: densidade demográfica, índice de urbanização, índice de desenvolvimento municipal (IDHM), o número de domicílios atendidos com os serviços de água potável, esgotamento sanitário e coleta de lixo.

Assim, neste estudo, tais indicadores foram considerados também como base para proceder a análise socioeconômica e das condições de vida da população residente nos municípios costeiros supracitados. Embora seja registrada a presença de núcleos populacionais antigos, ainda hoje a área apresenta uma ocupação descontínua e baixa densidade demográfica. Os principais indicadores socioeconômicos – educação, saúde, e

renda –, revelam um padrão de vida baixo para a maior parte da população, os serviços públicos de infra-estrutura básica disponibilizados são precários e não atendem a demanda da população.

Na atualidade, a economia da área apóia-se, principalmente, nas atividades do setor agropecuário e na indústria extrativa do petróleo. A pesca comercial tem um papel de destaque no Litoral Norte sergipano, tendo o município de Pirambu entre os mais produtivos do estado. Novas perspectivas econômicas para estes municípios apontam na direção da atividade turística e no desenvolvimento da carcinicultura.

As mudanças que ocorrem no âmbito econômico se refletem diretamente nas condições do trabalho e de sobrevivência da população. Nos municípios de Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande, as mudanças ocorridas nos últimos anos evidenciam uma tendência para acentuar a pobreza e mostrar a vulnerabilidade a que se encontram submetidas as comunidades locais. Segundo os moradores, a renda auferida pelos trabalhadores rurais e pescadores, principalmente, não lhes garante a sobrevivência. Assim, necessitam cada vez mais dos repasses de verbas dos programas governamentais.

A concentração da terra é um traço que permanece nestes municípios e cria dificuldades para o trabalhador rural que vê o espaço do trabalho sofrendo mutações frequentes. A organização dos movimentos populares pela propriedade da terra contribuiu para a instalação de 6 (seis) assentamentos rurais nesta área e há reivindicações das comunidades extrativistas da mangaba, junto ao INCRA, para a implantação de uma Reserva Extrativista (RESEX) nos sítios que concentram estas fruteiras nativas, como forma de garantir o espaço de sobrevivência e renda das famílias.

4.3.1 Contextualização histórica da dinâmica de ocupação dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe

Conhecer o histórico da ocupação de determinado território constitui o caminho a ser percorrido quando se deseja obter melhor compreensão do funcionamento do sistema geoambiental da área em face da organização sócio-econômica atual.

Neste estudo sobre os municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande – para traçar o quadro do histórico da ocupação da área, não foi uma tarefa simples, em virtude da carência de registros cronológicos precisos e específicos sobre esta área. Entretanto, como forma de atenuar a carência de informações

pontuais, recorreu-se à análise do processo de formação do território brasileiro e aos padrões de assentamento desenvolvidos no contexto do litoral brasileiro e nordestino, acrescentando os dados disponíveis sobre a realidade da ocupação do território sergipano.

Antes de proceder a esta análise propriamente dita, deve-se ressaltar que o Poder Público sempre teve e tem um papel fundamental na produção e organização do espaço, seja no âmbito do município, estado ou País. Para isso, define planos de desenvolvimento e direciona políticas públicas voltadas para determinados setores da economia ou áreas, induzindo, assim, aportes de fluxos de capital que dinamizam a ocupação destes locais pela população. Estas intervenções alteram consequentemente, os padrões de uso e ocupação do solo para atender aos interesses do próprio Estado ou de grupos dominantes. Dessa forma, com frequência, costumam gerar conflitos entre os agentes sociais produtores do espaço devido às divergências de interesses. E, neste caso, é também o Estado que atua como mediador buscando, através das negociações com as partes, alternativas que possibilitem alcançar o consenso.

O território brasileiro, segundo Moraes (1999, p. 32-33, grifo do autor), conheceu através do tempo histórico “uma sucessão de sistemas de ocupação”. Entretanto, todos apresentavam a mesma estrutura de “*bacia de drenagem*”, com um porto polarizando determinado espaço do interior. Este padrão de conformação territorial reproduzia “um desenho na estruturação da rede de circulação no qual todos os caminhos demandam um eixo principal, e este finaliza seu percurso num porto marítimo (geralmente situado numa baía ou num estuário)”. Isso permite perceber que a hinterlândia, responsável pela produção das mercadorias de interesse colonial, se articulava com o litoral e consequentemente com o mundo através de um porto marítimo responsável pela exportação dos produtos e importação de outros.

Assim, os portos constituíram pontos fundamentais na geração de adensamentos demográficos e, em seu entorno foram surgindo as primeiras cidades. Nesta época, os rios se constituíam importantes vetores de estruturação do espaço territorial brasileiro na medida em que estes se tornavam o principal caminho e elo de integração entre a hinterlândia e o litoral, área onde se localizavam os portos e trapiches.

O litoral nordestino, particularmente, enfrentou este modelo da economia colonial desde o início. Após a intensa exploração do Pau-Brasil, inaugurou-se o ciclo econômico da cana-de-açúcar. As características do clima e os solos favoráveis permitiram o desenvolvimento desta cultura, que imprimiu marcas nas estruturas dos sistemas ambiental, econômico e social da região.

E, tal como ocorreu em outros pontos do litoral, o porto de Aracaju polarizava a porção da hinterlândia açucareira sergipana, representada pelas terras férteis dos vales fluviais das principais bacias, conformando, igualmente, o padrão territorial vigente - “bacia de drenagem”. Nessa época, para facilitar o transporte do açúcar sergipano ao porto de Aracaju e, assegurar seu acesso ao mercado externo, o Presidente da Província autorizou a construção do canal do rio Pomonga, estabelecendo através dele a ligação entre os rios Japarutuba e Sergipe (SUBRINHO, 1987, p.45). Este tipo de intervenção demonstra como o *poder político* atuava sobre a organização do espaço, revelando suas alianças com o *poder econômico* local da época – senhores de escravos e engenho.

As terras arenosas do litoral sergipano mostravam-se pouco propícias para o desenvolvimento da cana-de-açúcar e, foram ocupadas com o cultivo de coco-da-baía. Acredita-se que esta cultura tenha sido introduzida, provavelmente, por navegadores franceses que freqüentavam costa brasileira comerciando com a população indígena nativa.

Os colonizadores para assegurar o controle do território definiram um padrão de ocupação associado à necessidade de prover a subsistência alimentar da população dedicada à produção canavieira. Assim, o comércio pouco a pouco foi crescendo e, o processo de colonização local se realizando através da instalação das fazendas de gado e dos cultivos de subsistência às margens dos rios apoiada pela grande propriedade rural, o latifúndio (SUBRINHO, 1987). Na primeira metade do século XVII, a presença holandesa interrompeu, temporariamente, este processo de ocupação.

No século XVIII, o rio São Francisco era referido como rio dos Currais, em virtude do significativo desenvolvimento da pecuária em áreas de seu vale. Ainda nessa época, verificava-se a expansão das fazendas de gado no território sergipano, avançando em direção a área dos tabuleiros e ocupando os solos de baixa fertilidade que não favoreciam ao desenvolvimento da lavoura canavieira. Segundo Vilar (1991) a pecuária foi a atividade econômica que marcou o espaço territorial sergipano desde o período colonial, quando destinava-se ao abastecimento das áreas monocultoras da cana-de-açúcar na Capitania da Bahia. Dessa forma, depreende-se que a pecuária acompanhou todo o processo de ocupação do território sergipano e, com o passar do tempo, passou a concorrer, espacialmente, com a cana-de-açúcar, sendo delineada uma nova configuração na organização do território sergipano.

Na segunda metade do século XIX, o binômio cana-de-açúcar e criação de gado marcava a expansão da colonização, o quadro econômico e a organização territorial do espaço

sergipano. De acordo com Almeida (1984) nesta época, a Província de Sergipe chegou a possuir no seu território 665 engenhos de açúcar e 566 fazendas de gado.

A economia regional apontava também para o crescimento de outras atividades como a agricultura de subsistência, a extração seletiva da madeira e produção de lenha. Quando, inicia-se o século XX, uma crise econômica atinge a agroindústria açucareira, levando ao enfraquecimento e à estagnação da economia do Nordeste, constatando-se a desativação de inúmeros engenhos. Neste período o espaço agrário sergipano é levado novamente a se reorganizar, pois sem os investimentos necessários, os engenhos foram pouco a pouco transformados em usinas ou em novas áreas para a criação de gado. Esta economia só volta a se reabilitar a partir da segunda metade do século passado.

Neste período, com relação a ocupação da zona litorânea brasileira, Moraes (1995) aponta um vertiginoso processo de povoamento que se inicia no final da década de 1960, e se consolida na década seguinte, 1970, com os loteamentos de segunda residência, instalações turísticas, alocação de complexos industriais da atividade petrolífera e atividades portuárias.

No estado de Sergipe a atividade petrolífera teve um papel importante na estruturação do território também desde a década de 1960. Uma nova dinâmica se estabeleceu diante das perspectivas de desenvolvimento por conta dos campos de exploração de petróleo implantados pela PETROBRAS. Para os municípios costeiros do Litoral Norte – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande –, estas perspectivas foram crescentes a partir da exploração do petróleo na área da plataforma continental. Esta atividade produziu efeitos no contexto político, social e, principalmente, econômico destes municípios, na medida em que eram beneficiados com o pagamento de *royalties*, dinamizando a economia local e regional.

Na década de 1970, a agroindústria volta a se fortalecer com os incentivos do Governo Federal, motivada principalmente pelo Programa Nacional do Alcool (PROÁLCOOL). Nesta época, o plantio da cana-de-açúcar passou a destinar-se à produção do açúcar e do álcool combustível. Mais uma vez, o Estado assume o papel de indutor da dinâmica econômica, com reflexos no padrão de ocupação do espaço nordestino e sergipano. Diante dessa iniciativa do governo, houve a necessidade de expandir a área plantada e os estabelecimentos de menor porte da agroindústria açucareira foram sendo absorvidos pelos maiores, que estavam aptos para acompanhar as novas políticas públicas da economia brasileira e a concorrência do mercado.

Em meados da década de setenta também, a construção da barragem do Sobradinho marcou o início de severas mudanças na área do baixo curso do rio São Francisco – a redução

da quantidade de sedimentos e de nutrientes no estuário, provocou focos de erosão e repercussões negativas na pesca e na rizicultura –, principalmente na foz, onde se localiza o município de Brejo Grande. Assim, como forma de compensar tais efeitos e garantir a sobrevivência das comunidades no seu local de origem, o Governo Federal e dos governos estaduais incluíram estes municípios nos planos de desenvolvimento da bacia.

O Baixo São Francisco Sergipano foi considerado como área-programa de “pólo de irrigação”, ficando a cargo da CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco –, “comandar a planificação e a execução dos projetos de irrigação, valorizando as áreas potenciais dos vales, criando pólos agroindustriais e promovendo o desenvolvimento econômico da região” (VARGAS, 1999, p. 20).

Entretanto, nos moldes em que foram conduzidas as etapas para a implantação destes projetos, os objetivos propostos não lograram êxito. O Projeto do Perímetro Irrigado de Betume, que abrange Brejo Grande e Pacatuba, só foi retomado a partir de 2005, com o Plano de Revitalização da Bacia do Rio São Francisco (CODEVASF, 2007). Dessa forma, se pode constatar que o Estado, no planejamento das ações de desenvolvimento sem o conhecimento devido da dinâmica do sistema ambiental, pode definir intervenções que resultam em repercussões negativas sobre outras atividades, atingindo a sociedade.

Desde a década de noventa a orientação econômica para os municípios litorâneos do Nordeste brasileiro tem se voltado para o desenvolvimento do turismo, inclusive os municípios sergipanos deste estudo. Este potencial está associado às condições climáticas estáveis – dias ensolarados durante a maior parte do ano, às praias e à diversidade dos seus ecossistemas. Ao criar o Programa de Ação para o Desenvolvimento do Turismo no Nordeste, o PRODETUR/NE, o Governo Federal mostrou seu interesse em transformar os estados litorâneos desta região nos novos destinos da atividade turística. Para isso, estão em consonância as ações das três esferas do governo – federal, estadual e municipal –, além da iniciativa privada, a fim de lograrem êxito.

O âmbito estadual, apoiado pelo Governo Federal, os gestores públicos têm feito investimentos na infra-estrutura viária, através da construção e ampliação de rodovias e pontes, a fim de propiciar a expansão da malha urbana e integrar o litoral nordestino, aumentando o fluxo turístico neste espaço, que se mostra com amplo potencial para esta atividade em virtude da existência de paisagens ainda pouco degradadas. A iniciativa privada investe na instalação da rede hoteleira, verdadeiros complexos de luxo.

Dentro deste contexto, torna-se evidente que o uso e a ocupação do litoral de Sergipe vêm sofrendo transformações cada vez mais rápidas nas duas últimas décadas. De acordo com

Fonseca, Vilar e Santos (2000, p.1) por muito tempo o litoral sergipano viveu certo isolamento devido a falta de infra-estruturas que facilitassem o acesso e, conseqüentemente, permitissem a sua ocupação de forma mais intensa. A dinâmica deste território tem sido alterada a partir da valorização dos espaços litorâneos enquanto espaço de turismo e lazer. Assim, ocupação tem sido intensificada, evidenciando-se através das “infra-estruturas construídas, a exemplo de pontes e rodovias, que facilitam e diversificam os fluxos geográficos”.

Os reflexos desta ocupação são perceptíveis na paisagem e os autores citados tratam esta situação como uma “reestruturação territorial” e, afirmam:

O litoral sergipano apresenta um cenário territorial diversificado, mostrando ao mesmo tempo características urbanas, rurais e também espaços naturais protegidos. Entretanto, não é difícil identificar nos municípios costeiros de Sergipe intervenções antrópicas sem o devido respeito às legislações pertinentes e sem o devido planejamento, colocando em risco o desejado equilíbrio ambiental e agravando os conflitos e contradições presentes na estrutura territorial (FONSECA, VILAR e SANTOS, 2000, p.1, grifo nosso).

Diante desta abordagem, constata-se que os padrões de ocupação presentes na Zona Costeira do estado de Sergipe refletem de certa forma, o que se verifica no litoral nordestino e brasileiro. Em se tratando dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe analisados – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande – o efetivo processo de ocupação das terras também acompanha este quadro.

No momento, sobre este espaço ecologicamente frágil observam-se a presença de usos históricos na área dos Tabuleiros Costeiros como o plantio da cana-de-açúcar e das pastagens destinada a pecuária extensiva e, nas Planícies Costeiras a cocoicultura, a rizicultura e a pesca. Neste espaço, frequentemente, as novas atividades se sobrepõem às mais antigas, na medida em que os municípios deste estudo são levados a acompanhar as tendências da dinâmica econômica do País.

4.3.2 Caracterização socioeconômica e relações sociais

4.3.2.1 Aspectos demográficos

O estado de Sergipe possui uma população de 1.784.829 habitantes (IBGE, 2000) que ocupam uma área em torno de 21.910 km². No conjunto integrado pelos quatro municípios

deste estudo vivem aproximadamente 2,5% da população total, ou seja, o correspondente a 43.700 habitantes, distribuídos numa área 823 km²; ou seja, 3,76% da área total do estado. Assim, a densidade demográfica média dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande – é de 53,1 hab/km².

Na Tabela 14 se pode observar dados de cada um destes municípios, com relação a área, população absoluta e relativa (IBGE, 2000, 2007). Sua análise permite constatar para o conjunto da área destes municípios que a população residente teve uma evolução de 43.700 (2000) para 47.582 habitantes (2007), significando um expressivo aumento de 8,9%.

Tabela 14 - Distribuição geográfica e densidade demográfica da população dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe.

População absoluta, área e densidade demográfica dos Municípios Costeiros do Litoral Norte de Sergipe 2000 e 2007					
Município	População Absoluta		Área (km²)	Densidade Demográfica (hab/km²)	
	2000	2007		2000	2007
Barra dos Coqueiros	17.807	19.218	91,0	195,7	211,2
Brejo Grande	7.102	7.760	150,0	47,3	51,7
Pacatuba	11.536	12.377	364,0	31,7	34,0
Pirambu	7.255	8.227	218,0	33,3	37,7
Total	43.700	47.582	823,0	53,1	57,8

Fonte: IBGE, Censo demográfico, 2000 e Contagem da população, 2007.

Barra dos Coqueiros foi o município que apresentou o maior crescimento em termos de população absoluta e relativa para o período analisado, ambas correspondendo a uma taxa de 7,9%. Este resultado deve-se ao fato deste município encontrar-se no raio da área de expansão urbana de Aracaju. Por conta disso, costuma-se atribuir a ele a função de “cidade dormitório”, que vem sendo reforçada após a construção da ponte sobre o rio Sergipe, pela facilidade de acesso à capital. Por sua vez, Brejo Grande e Pirambu aumentaram a densidade demográfica em 4,4% neste intervalo de sete anos e Pacatuba foi aquele que menos cresceu, alcançando um percentual de apenas 2,3%, embora possua a segunda população mais numerosa.

A densidade média para a área integrada pelos municípios costeiros do Litoral Norte, em 2007, era de 57,8 hab/km². Constata-se que Barra dos Coqueiros superou em quase quatro

vezes este número, alcançando 211,2 hab/km², enquanto os demais municípios situaram-se abaixo do valor médio para o conjunto da área.

A distribuição da população segundo a situação do domicílio e a taxa de urbanização dos municípios costeiros do Litoral Norte, para o intervalo 1991 e 2000, estão apresentadas na Tabela 15. Nestes dois períodos, Barra dos Coqueiros é o município que expressa maior população absoluta e a população urbana supera a rural. Este fato é determinante para que apresente em 1991 uma taxa de urbanização de 58,5%, superior ao valor obtido para a área conjunta, 45,1%. E, no ano 2000, este município alcança a taxa 85,2%; demonstrando estar fortemente integrado à área de expansão urbana de Aracaju. Mais uma vez, Barra dos Coqueiros supera a taxa de urbanização para a área conjunta, que alcança 59,0% em 2000.

Tabela 15 – População residente por situação do domicílio e taxa de urbanização dos municípios costeiros do Litoral de Sergipe - 1991 e 2000

População residente segundo a situação do domicílio e taxa de urbanização 1991 e 2000								
Município	População Absoluta		População Urbana		População Rural		Taxa de Urbanização	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Barra dos Coqueiros	12.727	17.807	7.442	15.176	5.285	2.631	58,5	85,2
Brejo Grande	6.701	7.102	3.433	3.947	3.268	3.155	51,2	55,6
Pacatuba	10.151	11.536	2.017	2.533	8.134	9.003	19,9	22,0
Pirambu	4.838	7.255	2.626	4.148	2.212	3.107	54,3	57,2
Total	34.417	43.700	15.518	25.804	18.899	17.896	45,1	59,0

Fonte: IBGE, Censos Demográficos, 1991 e 2000

A comparação dos dados dos municípios revela uma trajetória lenta do processo de urbanização em Pacatuba. Sua população rural supera a população urbana tanto em 1991 como em 2000, refletindo a sua sólida tradição agrária. Em Pirambu, detentor da segunda maior taxa de urbanização, o acesso facilitado à capital com a construção da ponte sobre o rio Japaratuba, aos contribui para que atinja taxas acima de 50%. Por sua vez, Brejo Grande apresentou uma pequena variação nos valores da taxa de urbanização, para o intervalo analisado, e seus índices refletem a influência dos municípios alagoanos, principalmente, Piaçabuçu.

A rodovia SE-100 e particularmente a ponte Construtor João Alves, inaugurada em 2006, se constituem os mais recentes vetores da ocupação do Litoral Norte de Sergipe. Observa-se que o processo de urbanização tende a acelerar-se neste setor do litoral, e as evidências são muito claras em Barra dos Coqueiros, onde já são surgem novos conjuntos habitacionais de moradias populares e também os condomínios de segunda residência e hotéis de luxo, às vezes ocupando ambientes potencialmente inadequados (FOTO 46).



FOTO 46 – Aspectos do processo de urbanização – campo com serviço de terraplanagem em área de salina abandonada, que começava a ser recolonizada pela vegetação de mangue, onde se desenvolve um projeto de casas populares financiadas pelo Governo Federal. Barra dos Coqueiros/SE.

4.3.2.2 Aspectos socioeconômicos

Os municípios costeiros do Litoral Norte – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande – têm em comum alguns aspectos no que se refere a concentração da terra, a economia apoiada nas atividades agropecuárias, o setor secundário pouco expressivo e um setor terciário caracterizado por pequenos estabelecimentos comerciais e serviços básicos. A população economicamente ativa atua nestas atividades, além da pesca, do artesanato e do extrativismo da mangaba e outras frutíferas, principalmente.

Estes municípios apresentam também aspectos sociais que se assemelham no que se refere aos padrões de educação, saúde, renda, e no acesso aos serviços públicos de infraestrutura básica, enfim, aspectos que refletem a qualidade de vida da população.

Dessa forma, sob este item serão abordadas as atividades econômicas presentes na área dos municípios costeiros deste estudo, com ênfase no acesso e nas condições do trabalho pela população local.

a) Atividades agropecuárias

A maior parte da população dos municípios costeiros do Litoral Norte está dedicada às atividades agrícolas e à pecuária. A Tabela 16 permite observar que nos estabelecimentos agropecuários da área conjunta a mão-de-obra está concentrada na lavoura permanente – 5.842 pessoas; diferentemente do que ocorre em nível do estado, onde o maior número de trabalhadores atua na lavoura temporária. As condições de trabalho são precárias, não existindo a prática do uso equipamentos de segurança para a manipulação de ferramentas manuais cortantes, nem para a aplicação de fertilizantes e agrotóxicos – máscaras, luvas, botas, etc. De modo geral, observa-se a sazonalidade da mão-de-obra e as maiores contratações ocorrem no período de plantio e colheita dos cultivos principais.

Tabela 16 – Pessoal ocupado nas atividades da agropecuária acima de 14 anos, 1996

Pessoal ocupado em estabelecimentos agropecuários acima de 14 anos 1996					
Município e Estado	Grupo de atividade econômica				
	Total	Lavoura temporária	Lavoura permanente	Pecuária	Produção mista (lavoura e pecuária)
Barra dos Coqueiros	901	1	765	81	35
Brejo Grande	1.832	740	901	72	104
Pacatuba	4.601	1.049	2.707	303	495
Pirambu	1.902	128	1.469	44	132
Total	9.236	1.918	5.842	500	766
Sergipe	273.557	91.886	68.436	69.888	36.232

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 1996

Observa-se, nesta tabela que Pacatuba destaca-se com o maior quantitativo de mão-de-obra ocupada na lavoura permanente, totalizando 2.707; seguido pelos municípios de Pirambu e Brejo Grande, respectivamente com 1.469 e 901 trabalhadores. Esta lavoura está representada principalmente pelo cultivo do coco-da-baía, que nos últimos anos vem apresentando um declínio na produção devido a um conjunto de fatores entre os quais se

destacam: os preços baixos do produto no mercado interno; a atuação dos atravessadores; o aparecimento de pragas nos coqueirais devido a falta de tratamentos culturais adequados; a concorrência com a produção de novas áreas produtoras na região Sudeste e Norte ou mesmo de outros países. Esta situação atinge diretamente a população que depende da cocoicultura para sobreviver, pois restringe o número de postos de trabalho ou causa o desemprego. Há ainda repercussões econômicas, principalmente sobre as atividades do comércio local em razão da redução da circulação do capital.

Apesar das dificuldades, esta ainda é uma produção importante para a economia dos municípios costeiros do Litoral Norte e para a população. O número de coqueiros continua sendo uma referência na definição do preço das terras momento da comercialização.

Dentre as lavouras temporárias se destacam a rizicultura e a cana-de-açúcar, respectivamente em Brejo Grande e Pacatuba.

Embora a rizicultura ainda se constitua num traço marcante na economia dos municípios de Pacatuba e, principalmente de Brejo Grande, as alterações na hidrodinâmica do rio São Francisco encerraram a esperança de uma vida econômica melhor para a população que vivia deste cultivo. A construção e o funcionamento das Hidrelétricas do Sobradinho e de Xingó, respectivamente, no final das décadas de 1970 e 1990, determinaram a regularização das vazões do rio São Francisco, com repercussões na economia e na vida da população local. A rizicultura foi muito afetada, pois algumas áreas mais baixas da planície passaram a estar permanentemente inundadas e outras, de altitudes mais elevadas deixaram de se beneficiar com as enchentes naturais.

Segundo os moradores, apesar do sofrimento no tempo das enchentes; todos tinham emprego e havia muita fartura quando as águas do rio São Francisco baixavam. O sistema de produção praticado era o da meação nas grandes propriedades, enquanto nas pequenas se utilizava a mão-de-obra familiar.

Nos dias atuais, a paisagem de Brejo Grande ainda é marcada pela rizicultura que se desenvolve nas lagoas e áreas da planície do Rio São Francisco, com o uso da irrigação. A produtividade não é elevada e sua área vem sendo substituída pelas atividades da aquicultura. Os tratamentos culturais têm sido alterados com o uso de máquinas. Hoje, os agricultores contratam empresas ou pessoas proprietárias de tratores para a colheita e ensacamento do arroz; até mesmo os pequenos produtores utilizam este serviço – formam grupos e numa espécie de mutirão pagam a diária. Esta nova prática vem reduzindo ainda mais as oportunidades de trabalho na área e tem reflexos diretamente nos padrões de vida da população local (FOTO 47 A, B, C e D).

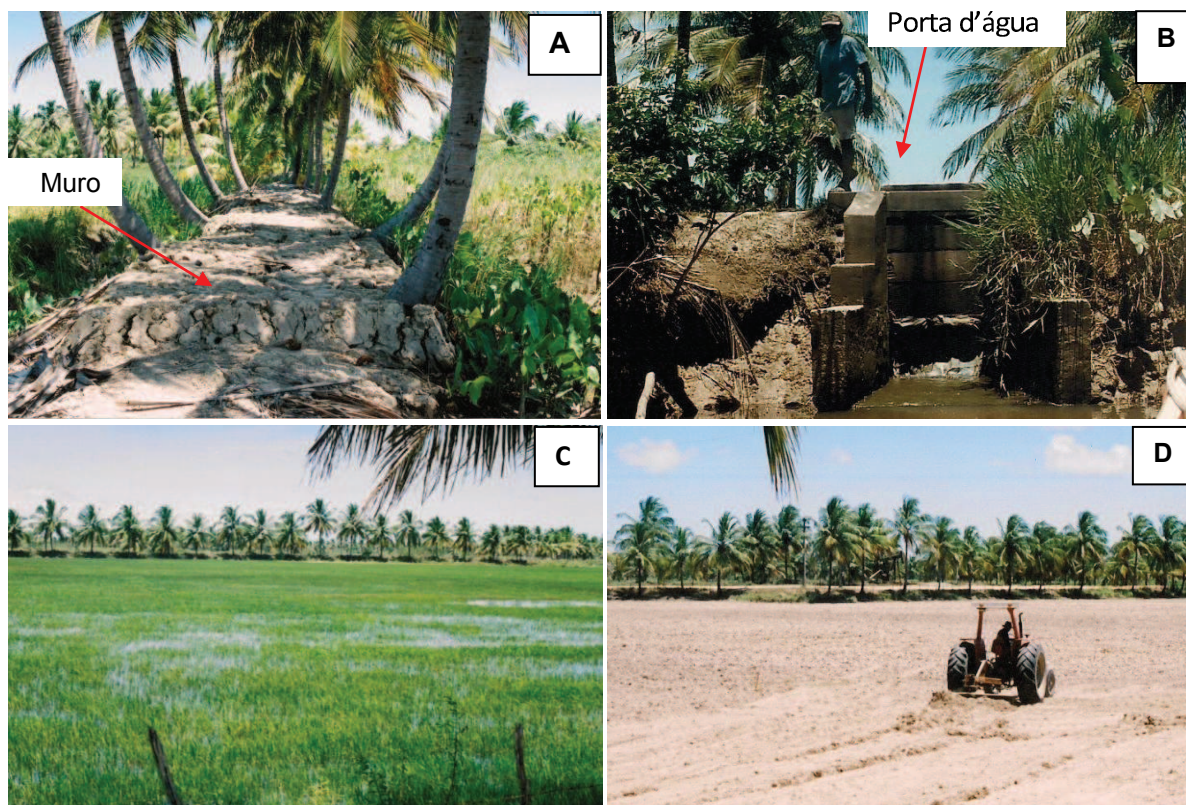


FOTO 47 - Aspectos da rizicultura: *Muro* – espécie de dique no entorno das áreas irrigadas para o desenvolvimento do cultivo do arroz (A); porta d'água com taipas inserida em um setor do *muro* para controlar a entrada e saída da água na área cultivada; o arrozal (C); colheita do arroz com o uso de trator, nos dias atuais (D). Brejo Grande/SE.

No cultivo da cana-de-açúcar se destaca principalmente Pacatuba, ocorrendo áreas de plantio também em Pirambu. Nos tratos culturais esta lavoura utiliza amplamente as máquinas, não constituindo um espaço de oportunidades de trabalho.

Os cultivos básicos (milho, feijão e mandioca) quase sempre são produzidos em pequenas propriedades com mão-de-obra familiar visando basicamente ao consumo do grupo ou em uma pequena área nas grandes propriedades, onde o proprietário concede que o trabalhador rural sem terra cultive estes produtos. Dentre eles, a mandioca possui um diferencial, pois além de fazer parte da base alimentar das famílias, ela destina-se à produção de farinha seca e de tapioca, que são comercializadas nas feiras livres das cidades próximas. No preparo semi-artesanal das farinhas todos participam inclusive as crianças, que ficam expostas ao manuseio de objetos cortantes como facas. (FOTO 48). A produção da mandioca é expressiva em Pacatuba e a área plantada vem crescendo nos demais municípios. O preparo da terra para o plantio dos cultivos de subsistência é feito nos moldes tradicionais, com o uso do fogo na limpeza do terreno e da tração animal, que é utilizada também no transporte do produto das roças até o local do beneficiamento ou da comercialização (FOTO 49).



FOTO 48 – Aspectos da produção semi-artesanal da farinha de mandioca. Povoado Alagamar, Pirambu/SE.



FOTO 49 – O carro de boi usado para transportar a mandioca da roça até a casa de farinha. Povoado Alagamar, Pirambu/SE.

De modo geral, nos municípios de Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande a produtividade agrícola é baixa e se reflete diretamente no baixo padrão de vida da população. Além disso, de acordo com os moradores do local, esta condição tende a ser mantida, pois os pequenos produtores não têm área para expandir seus cultivos e dificilmente obtém crédito para investir em insumos que melhorem a produtividade das lavouras; enquanto os grandes proprietários dedicados aos cultivos comerciais ou à pecuária são os principais beneficiários dos incentivos fiscais. Este fato contribui para acentuar as desigualdades sociais nestes municípios.

Com relação à pecuária, pelas características inerentes a esta atividade, a demanda do quantitativo de mão-de-obra é muito inferior àquele requerido pela agricultura. Na Tabela 15, Pacatuba é o único município com um número expressivo de trabalhadores nesta atividade, em razão de possuir também o maior rebanho bovino, do conjunto dos municípios.

b) Atividades do setor secundário

Nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande – este setor é pouco expressivo.

Na paisagem se destaca principalmente a indústria extrativa do petróleo. Existem campos na plataforma marinha e no continente, principalmente em trechos da Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco. A produção do gás natural e do petróleo é escoada através de dutos e do transporte rodoviário, constituindo elevado risco potencial para o ambiente. Por outro lado, estes riscos são controlados ou reduzidos pela adoção de medidas preventivas.

Esta atividade oferece poucas oportunidades de trabalho para a população local, devido ao baixo nível de escolaridade. A maior parte dos trabalhadores é originária da capital. Os moradores afirmam que seu benefício principal foi a abertura de estradas vicinais ainda não pavimentadas, diferentemente daquelas do município de Carmópolis.

Na área conjunta dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe, destacam-se ainda outras três empresas – a Destilaria Santana, representando a agroindústria açucareira, e a Fábrica de Cimento Mizu, ambas localizadas no município de Pacatuba; e, o estaleiro H. Dantas, em Barra dos Coqueiros.

A Destilaria Santana é muito antiga na área e segundo as lideranças dos assentamentos rurais da localidade, os principais problemas decorrentes das suas atividades estão relacionados com o desmatamento, o uso de agrotóxicos em larga escala e o descarte do

vinhoto, ao qual associam à contaminação dos pequenos canais de drenagens e a destruição dos remanescentes da Mata Atlântica.

Com relação à Fábrica de Cimento Mizu, ela abrange uma lavra de rocha calcária explorada e beneficiada por uma antiga empresa, a Mineração Grande Vale S/A e, possui Licenciamento Ambiental pela ADEMA – Administração Estadual do Meio Ambiente. Segundo os responsáveis pela empresa, as atividades são monitoradas frequentemente por este órgão estadual responsável pela fiscalização das ações no meio ambiente (FOTO 50).



FOTO 50 – Indústria de cimento MIZU – extração de calcário, em setor de vertente, na área da Fazenda Santo Antônio. Pacatuba/SE.

Nas proximidades desta indústria, constata-se a presença de minadouros nas vertentes que aliada ao peso da carga transportada resulta na destruição da pavimentação de um trecho da rodovia SE-204, sendo frequentes os reparos neste local.

c) Atividades do setor terciário

Estas atividades se resumem ao pequeno comércio varejista e aos serviços, geralmente, concentrados nas sedes municipais. No que se refere às atividades comerciais, a maior parte dos estabelecimentos corresponde a supermercados, lojas de eletrodomésticos,

móveis e confecções; bares, restaurantes, lanchonetes, pousadas, entre outros. De modo geral são atividades exercidas pelo proprietário e membros de seu grupo familiar.

As feiras livres além de se constituírem um espaço social, são locais onde se comercializa uma diversidade de produtos, que suprem as necessidades básicas das pessoas residentes nas comunidades locais. Elas ocorrem quase sempre nos finais de semana. Em algumas sedes existem mercados municipais como forma de oferecer certa organização aos comerciantes, mas quase sempre predomina a forma espontânea (FOTOS 51 A e B).



FOTOS 51 A e B – Aspectos da feira livre permanente em Barra dos Coqueiros (A); e em Brejo Grande, onde embora exista um mercado municipal, a organização dos feirantes ocorre de modo espontâneo (B). Sergipe.

No setor de serviços destaca-se o Terminal Portuário Marítimo Inácio Barbosa, administrado pela Companhia Vale do Rio Doce desde 1994, através do qual são exportados produtos diversos – químicos, madeira, frutas (FOTO 52). Este porto *off-shore*, possui cais de cabotagem que dista 2.400 m da linha de costa, protegido por um quebra-mar de 550 m de comprimento. A pista de rolamento que dá acesso ao cais possui 6,60 m de largura, permitindo o tráfego nos dois sentidos. Além disso, ele é dotado de correia transportadora acoplada a um *ship-loader*, com capacidade para 120 m³/h (no sentido da exportação).



FOTO 52 – Visão panorâmica do Terminal Portuário Inácio Barbosa e instalações. Povoado Jatobá – Barra dos Coqueiros/SE.

No continente, um retroporto engloba armazéns com área útil de 2400 m², pátio e instalações de apoio. Este Terminal Portuário é o maior exportador nacional de cimento. Suas tarifas são bastante competitivas quando comparadas às dos portos de estados vizinhos, pois não segue a legislação dos portos públicos, mas a Lei Nº 8.630/93, conhecida como a Lei dos Portos.

De acordo com esta lei é possível a contratação de operador portuário avulso, não sindicalizado, desde que este esteja registrado no Órgão Gestor de Mão-de-Obra (OGMO) do porto local. Além disso, é dispensável a contratação deste profissional se as instalações mecanizadas permitirem a manipulação pela própria tripulação dos navios. Estas condições determinam a rotatividade da mão-de-obra, dificulta a organização desta categoria trabalhadora, favorece ganhos para o capital e, por conta da especificidade das funções não constitui um espaço para oportunizar a abertura de postos de trabalho para a população local.

Dessa forma, são mínimas as possibilidades para a geração de emprego e renda para os residentes do povoado Jatobá (Barra dos Coqueiros) onde se localiza o terminal Portuário. Segundo eles, muitas pessoas foram atraídas para a área na época da instalação do empreendimento, entretanto sua participação ficou restrita aos postos de trabalho na construção civil. A baixa escolaridade e qualificação da população é um fator restritivo para atuação em funções mais específicas.

d) A pesca e outras atividades

Nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande a pesca faz parte do cotidiano dos moradores. Geralmente predomina a pesca artesanal com o uso de equipamentos simples – tarrafa, linha de mão, rede de espera e o covo, entre outros (FOTO 53).



FOTO 53 - Pesca artesanal com uso do equipamento rústico - *covo*; em lagoas do ambiente interdunar – Povoado Terra Vermelha. Pacatuba/SE.

A frota pesqueira é constituída basicamente de canoas a remo e/ou à vela, constatando-se uma pequena parcela de embarcações com o uso motores. As canoas, muitas vezes, são produzidas em oficinas nos próprios municípios, a exemplo do que se verifica no povoado Saramém, em Brejo Grande (FOTO 54). Na área deste estudo, a pesca tem constituído, nos últimos anos, a principal alternativa para a sobrevivência das famílias, devido a pouca oportunidade de trabalho no mercado formal, nestes municípios.

No caso de Brejo Grande, as condições da pesca foram afetadas pela regularização das vazões do rio São Francisco e as comunidades locais queixam-se também da carcinicultura, pois, entendem que os produtos utilizados afetam a quantidade do pescado. Localmente, segundo os moradores, a cata do caranguejo nos últimos anos vem decrescendo e os obriga a procurar alternativas de sobrevivência. Estes barramentos têm repercussões também na quantidade e variedade de espécies de peixes do rio Betume, segundo relato de moradores de povoados do município de Pacatuba.



FOTO 54 – Pequena oficina de canoas e confecção de redes no povoado Saramém. A atividade se desenvolve ao ar livre e um galpão rústico serve de apoio nas etapas finais e para abrigar o material da chuva. Brejo Grande/SE.

Além disso, os pescadores mais antigos afirmam que devido a redução dos postos de trabalho na agricultura, houve uma migração destes trabalhadores rurais para a atividade de pescador, pois o governo federal garante o pagamento de remuneração no período do defeso. Atualmente, verifica-se que o crescimento do número de pescadores tem se constituído numa sobrecarga para a capacidade produtiva no setor. Esta realidade é reconhecida e já preocupa os órgãos públicos que atuam no setor da pesca, a exemplo da SEAP/SE e do IBAMA.

Dentre os municípios do estado, Pirambu destaca-se na segunda posição em termos de produção de pescado e ponto desembarque, ficando atrás apenas da capital – Aracaju. Neste município predomina a pesca marítima. Ele possui a maior frota de embarcações motorizadas, formada principalmente, de pequenos arrasteiros destinados à pesca de camarões sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*).

A pesca em Brejo Grande corresponde aos camarões pequenos, pilombeta (peixe de pequeno porte de ambiente estuarino), tainha (*Mugil incilis e Mugil lisa*), carcanguejo-uça (*Ucides cordatus*) e sururu (*Mytilus falcata*). Em Pacatuba, predominam os peixes, com destaque para o bagre. Estas espécies são capturadas através da pesca artesanal.

Da pesca do camarão apenas 20% são consumidos pelo mercado estadual e o restante destina-se aos mercados da região Sudeste e Nordeste (IBAMA/CEPENE, 2001, 2006). O IBAMA/CEPENE (2001) registram quedas sucessivas na produção do camarão no estado de Sergipe desde o ano 2000, atribuindo este fato particularmente “ao intenso esforço da pesca aplicado e desrespeito às normas de proteção aos juvenis, que proíbe arrasto a menos de três milhas da costa”. Além disso, este órgão ressalta que esta redução tem uma vinculação direta também com o regime das águas do rio São Francisco.

Com o déficit de água nas barragens ao longo do rio São Francisco, as águas liberadas, chegam ao mar altamente transparentes e pobres em matéria orgânica, não contribuindo como antes, com os ingredientes necessários à produção de alimentos base para manutenção do banco camaroneiro (IBAMA/CEPENE, 2001, p.112)

A Tabela 17 permite observar as alterações na quantidade de pescado num intervalo de 5 (cinco) anos, entre 2001 e 2006. Apesar de Pirambu tem apresentado uma redução no quantitativo do pescado, este município ainda detém a hegemonia da produção entre os municípios deste estudo com um total superior ao somatório da produção dos demais – Barra dos Coqueiros, Brejo Grande e Pacatuba – nos dois períodos analisados. O fato de Barra dos Coqueiros não acusar produção de pescado em 2001, se deve provavelmente ao desembarque do seu pescado em Aracaju.

Com as dificuldades enfrentadas pela população devido a redução do pescado outras alternativas de sobrevivência têm sido buscadas, entre elas o artesanato, confecção de doces e outros produtos com a mangaba e a apicultura. Para isso, principalmente nas áreas afetadas pela regularização das vazões do rio São Francisco, algumas comunidades contaram com o apoio do SEBRAE que ofereceu cursos de capacitação através das Associações locais, a exemplo da Associação Brejograndense de Criadores de Abelhas e Artesãos (ABECA) e Associação de Artesanato e Apicultura dos Povoados Tigre, Junça e Piranhas (Pacatuba). A EMDAGRO também tem atuado a fim de oferecer certa organização às atividades e produção de alimentos derivados da mangaba, principalmente no povoado Alagamar (Pirambu) e; orientar o pequeno agricultor na obtenção de crédito.

Tabela 17 - Produção de pescado marítimo e estuarino e valor da produção desembarcada por município, 2001 e 2006

Produção de pescado marítimo e estuarino e valor da produção desembarcada por município 2001 e 2006						
Município	2001			2006		
	Toneladas	%	Valor (R\$)	Toneladas	%	Valor (R\$)
Barra dos Coqueiros	-	-	-	117,5	2,7	577.189,2
Brejo Grande	172,1	4,5	367.522,33	278,0	6,4	1.075.632,3
Pacatuba	78,4	2,0	148.488,30	50,5	1,2	204.139,6
<i>Pirambu</i>	<i>1.251,2</i>	<i>32,5</i>	<i>3.937.628,97</i>	<i>662,9</i>	<i>15,2</i>	<i>3.294.824,8</i>
Total	1.501,7	39,0	4.453.639,60	1.108,9	25,5	5.151.785,9
Sergipe	3.851,1	-	11.038.797,14	4.353,6	-	19.286.122,2

Fonte: IBAMA/CEPENE - Boletim Estatpesca, 2001 e 2006 (Dados brutos)

A produção artesanal de chapéus, bolsa, cestos, esteiras e vassouras com a palha das espécies vegetais da área é encontrada em todos os municípios. Ela é exercida principalmente por mulheres e crianças, sendo os objetos confeccionados com a palha do junco, da tabua e do ouricuri. Esta atividade tem se mostrado como uma possibilidade das famílias auferirem renda e melhorar a sua condição de consumo. Dentre estas comunidades destacam-se a do Junça, do Tigre e Piranhas, em Pacatuba e, Alagamar, em Pirambu (FOTOS 55 e 56 A e B). Além do artesanato de palha existe ainda o bordado de ponto de cruz e outros.



FOTO 55 – A artesã do povoado Aguilhadas, confecciona esteira com a palha do junco. Eventualmente o homem participa desta tarefa. Pirambu/SE.



FOTO 56 A e B – Artesãs do povoado Santana dos Frades tecendo a palha da tabua para produzir as peças de artesanato (A) e, artesã do povoado Tigre, no galpão da associação onde desenvolvem a atividade - fonte complementar da renda familiar (B). Pacatuba/SE.

Parte dessa produção é destinada aos atravessadores que encomendam e distribuem os artigos para outros mercados ou, por iniciativa das próprias associações o produto é oferecido diretamente ao consumidor no Centro de Arte e feiras de artesanato de Aracaju e de municípios próximos.

Com o desenvolvimento do artesanato de palha, os proprietários de terras onde se encontram o juncal ou a taboa passaram a vender as áreas para que o artesão tenha acesso para coletar este material, que é matéria-prima básica. Assim, quando a negociação não se efetiva, muitos proprietários adotam um comportamento predatório, queimando a vegetação (FOTO 57). Segundo os artesãos, eles têm solicitado reuniões com o IBAMA para que sejam tomadas as devidas providências no sentido de coibir estas ações, pois entendem que a vegetação faz parte do meio ambiente e, que são necessárias a sua conservação e a garantia do livre acesso para que possam assegurar a sobrevivência de suas famílias.

Além do artesanato com a palha existe ainda o bordado em ponto de cruz e outros. Os artesãos da Associação de Artesanato e Apicultura dos Povoados Tigre, Junça e Piranhas, têm obtido certo apoio da empresa Severo Vilares S/A, que explora poços de petróleo na área. O galpão da sede da Associação, onde confeccionam as peças, e o equipamento para processar o pólen apícola foram financiados pela referida empresa.



FOTO 57 – Tabua queimada em área de lagoa interdunar como forma de evitar que os artesãos se apropriem da palha para confeccionar peças artesanais. Povoado Tigre - Pacatuba/SE.

Com relação à coleta e produção de alimentos da mangaba, também existem dificuldades. Segundo a presidente da Associação das Catadoras de Mangaba do Estado de Sergipe, antigamente o acesso aos sítios com mangabeiras era livre e, nos dias atuais os proprietários vendem os frutos usando como padrão de medida – balde ou caixa.

Por conta disso, a entidade tem reivindicado junto ao INCRA a criação de Reservas Extrativistas (RESEX) nos municípios onde esta atividade está consolidada – Barra dos Coqueiros e Pirambu. Os registros do IBGE (2006) apontam uma produção de 18 e 87 toneladas, respectivamente para o primeiro e segundo município. A mangabeira nativa é típica dos ambientes da Restinga e a EMDAGRO tem investido em pesquisa para a produção de mudas desta espécie, além de apoiar o fabrico artesanal de doces, licores e outros produtos.

A apicultura também tem se apresentado como alternativa para os antigos pescadores e catadores de caranguejo dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe. Embora esta atividade ainda não seja expressiva economicamente, ela tem se mostrado crescente e, novos membros tem se associado àqueles que já a adotaram há algum tempo (FOTO 58).

O SEBRAE foi responsável pela capacitação das pessoas interessadas na apicultura. Segundo a presidente da Associação Brejograndense de Criadores de Abelhas e Artesãos (ABECA), Sra. Jucilene Santana dos Santos esta atividade é “economicamente viável, ecologicamente correta e socialmente justa” (SANTOS, 2009, depoimento). O pólen produzido pelos membros desta Associação tem sido distribuído para o mercado estadual e interestadual.



Caixa coletora de pólen apícola

FOTO 58 – Apicultores da Associação Brejograndense de Criadores de Abelhas e Artesãos, do povoado Brejão dos Negros, em atividade no sítio Cajuípe. Brejo Grande/SE.

e) As novas perspectivas econômicas – turismo e carcinicultura

O turismo considerado atualmente como uma possibilidade econômica para a população dos municípios costeiros do Litoral Norte – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande estão na área de abrangência do PRODETUR/NE II, por apresentarem paisagem de rara beleza cênica. O PRODETUR/NE II prioriza ou direciona os investimentos para as áreas com potencial para o desenvolvimento do turismo e destaca que aliada a esta proposta encontra-se entre seus objetivos o seguinte:

[...] alavancar o desenvolvimento socioeconômico de áreas/pólos da Região Nordeste.

Orientar o Poder Público no âmbito federal, estadual e municipal para os necessários ajustes nos respectivos marcos legais e institucionais, eliminando os estrangulamentos ao pleno desenvolvimento do turismo ambientalmente sustentável [...].

Demonstrar, para as comunidades locais e municipalidades, as oportunidades regionais decorrentes do desenvolvimento do turismo, indicando como elas poderão participar do processo e, de que forma, assegurar a melhoria dos níveis de qualidade de vida e de sua capacitação para integrar o mercado de trabalho deste setor (PRODETUR/NE II, 2002, p. 21, grifo nosso).

Conforme se pode observar, não são definidos de forma objetiva quais serão os benefícios para as comunidades locais. Considerando que são, em sua maioria, pessoas de baixo nível de escolaridade sem capacidade de investir na sua qualificação profissional é pouco provável que tenham oportunidade de emprego nas melhores faixas salariais dos empreendimentos turísticos previstos para a área, uma vez que exigem mão-de-obra qualificada e com experiência.

Além disso, é preciso que sejam definidos de forma objetiva, principalmente, pelos gestores públicos do Estado e dos municípios, quais seriam os ajustes necessários nos *marcos legais e institucionais* para atender às demandas do PRODETUR/NE II, a fim de eliminar o que identifica como *estrangulamentos ao pleno desenvolvimento do turismo*.

Por outro lado, quando este Programa propaga para as comunidades e gestores municipais os benéficos que o turismo poderá trazer para todos, não reconhece que o baixo nível de escolaridade e de qualificação da mão-de-obra contribui para que esta atividade continue sendo praticada amadoristicamente pelos pequenos empresários locais e que as grandes redes hoteleiras, exigentes em termos de qualificação da mão-de-obra, e que geralmente importam funcionários oriundos de outros estados, um exemplo desta situação é o Resort Star Fisch, antigo Hotel da Ilha. O único empreendimento de grande porte na área deste estudo, em Barra dos Coqueiros.

Em Brejo Grande, município localizado na foz do rio São Francisco e reconhecido como privilegiado em termos de potencial turístico, há preocupação quanto ao crescimento do turismo na área. Segundo a presidente da ABECA,

[...] falando do turismo que é uma visão mundial; a gente quer que ele venha... Mas, de forma controlada. Quando se fala do turismo, o meio ambiente é o mais prejudicado. Quem mais sobrevive do meio ambiente é o povo, o turismo pode prejudicar (SANTOS, 2009, depoimento).

É fato que muitas vezes, os elementos que atraíram o fluxo turístico – recursos paisagísticos naturais conservados – acabam comprometidos pela própria prática do turismo em massa e predatório. Becker (1997, p. 5) reconhece a importância do turismo na economia brasileira, mas afirma que ele se desenvolve de forma desordenada no país “afetando a população e o meio ambiente e sem utilizar todo o potencial existente”.

Cruz (2003, p. 31 e 60, grifo nosso), destaca que “os impactos do turismo em ambientes naturais estão associados tanto à colocação de infra-estruturas no território para que o turismo possa acontecer como à circulação de pessoas que a prática turística promove nos

lugares”, e, identifica as áreas litorâneas entre os locais que mais sofrem estes impactos. De acordo com esta autora “*o mundo do turismo é um mundo sem limites*”.

O próprio PRODETUR/NE II aponta para os possíveis impactos negativos da atividade turística sobre as comunidades locais como:

Marginalização de populações locais por falta de acesso aos benefícios econômicos do turismo, com aumento de criminalidade e prostituição. [...].
Aumento do influxo de migração por pessoas procurando trabalho com aumento das demandas para serviços urbanos.[...].
Aumento da pressão sobre meio ambiente natural, com degradação ou destruição de ecossistemas frágeis, [...].
Desenvolvimento desordenado ou escala de turismo não apropriada para a área.[...] (PRODETUR/NE II, 2002, p. 18, grifo do autor).

Em Brejo Grande a população comenta que o turista não permanece neste município e afirma que o seu território é apenas um meio para se chegar mais rapidamente a Piaçabuçu (município alagoano localizado na margem esquerda do rio São Francisco). Uma moradora desta localidade disse o seguinte com relação ao turismo – “Seria bom, se passasse dentro de Brejo Grande andando. O turista desce ... pega o Catamarã e vai para a foz. Volta e pega o ônibus, mas não deixa o dinheiro do turismo aqui” (Balbina, 2009, depoimento).

Em Barra dos Coqueiros os moradores fazem referência a inúmeras dificuldades para o desenvolvimento do turismo no município, desde a falta de infra-estrutura básica de saneamento até a baixa qualificação da mão-de-obra local. A maioria aponta problemas com relação ao aumento da criminalidade, drogas e prostituição após a “abertura” da ponte sobre o rio Sergipe. Muito moradores temem que este quadro se torne mais grave com o crescimento do turismo.

No que diz respeito à carcinicultura, no ano de 2006, os municípios deste estudo possuíam 37 (trinta e sete) empreendimentos destinados à criação do camarão marinho, distribuídos da seguinte forma: Barra dos Coqueiros e Brejo Grande – 7 (sete) cada um; Pirambu – 1 (um) e Pacatuba – 22 (vinte e dois), (CODISE, 2007).

Sobre esta atividade, SOUZA (2007) ao desenvolver seus estudos no Complexo Estuarino-Lagunar do rio São Francisco, no território sergipano, registrou que existe possibilidade do crescimento destes estabelecimentos na área, em razão das mudanças ocorridas na hidrodinâmica do rio São Francisco que afetaram atividades antigas como as salinas e a rizicultura. Dessa forma, estes espaços tendem a ser ocupados por viveiros de camarão.

A autora aponta uma série de impactos decorrentes desta atividade: **ecológicos** – destruição de habitat, introdução de espécies exóticas, possibilidade de transmissão de doenças para as espécies endêmicas por patógenos associados às espécies exóticas e vice-versa; **ambientais** – descaracterização paisagística, assoreamento dos corpos hídricos (proveniente da ação erosiva nos taludes e canais de despesca), alteração na estrutura e salinização do solo, lançamento de efluentes nas drenagens sem tratamento, geração de lixo com resíduos químicos. Quanto aos impactos **socioeconômicos** identifica como positivos – a elevação da receita municipal e a geração de empregos; e outros negativos – conflitos entre a propriedade da terra e os recursos comuns decorrentes da prática desta atividade e risco ao empreendedor pela má localização (Áreas de Proteção Permanente).

A referida autora afirma que 92,65% dos empreendimentos não tem Licenciamento Ambiental e mais de 70% dos carcinicultores dizem desconhecer a Resolução CONAMA nº 312/2002, que regulamenta o cultivo do camarão (SOUZA, 2007, p. 233).

Diante deste quadro, constata-se que nas condições atuais em que a carcinicultura desenvolve-se na área de Brejo Grande e Pacatuba ela é predatória. E, o recurso natural mais atingido é o manguezal. Por outro lado, com relação ao que seria um benefício para a população – a geração de emprego – é preciso reconhecer que as condições de trabalho são precárias. O trabalhador manipula produtos químicos sem os equipamentos de proteção necessários e os salários são baixos, sendo esta atividade lucrativa principalmente para o proprietário do empreendimento.

Segundo declaração de uma liderança do povoado Brejão dos Negros, “a maioria da população vive do mangue. Para criar camarão, tem que ter pelo menos um pedaço de terra. E qual o pobre que tem terra? Então eu questiono: O desenvolvimento está vindo para quem?” (declaração da Sra. Jucilene, presidente da ABECA, durante reunião na sede entidade para avaliação do projeto DELIS (Desenvolvimento Local Integrado Sustentável, 2007).

Diante deste questionamento, verifica-se que a carcinicultura está longe de ser uma atividade que beneficiará a população dos municípios costeiros do Litoral de Sergipe.

4.3.2.3 Indicadores socioeconômicos e aspectos da Vulnerabilidade Social

a) Índice de Desenvolvimento Humano e infra-estrutura habitacional

Neste estudo foi proposta a análise dos indicadores socioeconômicos básicos para determinação do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) – criado pelo Programa das

Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) – como forma de caracterizar e avaliar as condições e a qualidade de vida dos habitantes dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe. Além disso, foram utilizados outros indicadores que expõem as condições de Vulnerabilidade Social da população em relação à pobreza e miséria, inclusive adolescentes e crianças. O IDH resulta da síntese de três índices básicos – Educação (escolaridade), Longevidade (expectativa de vida) e Renda (baseado no Produto Interno Bruto *per capita* ajustado pela paridade do poder de compra). Os valores atribuídos variam entre 0 e 1, estando os intervalos associados aos níveis de desenvolvimento humano da seguinte forma: $0 < 0,500$ – Baixo; $0,500 < 0,800$ – Médio; $> 0,800$ – Alto.

No Brasil, os estudos do PNUD oferecem estes índices para o nível municipal, permitindo uma comparação destes dados com os valores obtidos pelo estado e país. Assim, conforme o exposto na Tabela 18 é possível observar que, no cômputo geral, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), resultante da média entre Educação, Longevidade e Renda, para Barra dos Coqueiros, Brejo Grande, Pirambu e Pacatuba, no período 1991 e 2000 – apresentaram um percentual de crescimento que variou de 13,87% (Brejo Grande) a 19,18% (Pacatuba).

Tabela 18 – Subíndices e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe, 1991 e 2000

Município/ Estado e País	Subíndices do IDH						IDHM	
	Educação		Longevidade		Renda			
	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Barra dos Coqueiros	0,692	0,818	0,504	0,631	0,546	0,578	0,580	0,676
Brejo Grande	0,499	0,667	0,504	0,526	0,445	0,456	0,483	0,550
Pacatuba	0,493	0,667	0,550	0,646	0,428	0,438	0,490	0,584
Pirambu	0,604	0,755	0,585	0,646	0,484	0,554	0,558	0,652
SERGIPE	0,630	0,771	0,580	0,651	0,582	0,624	0,597	0,682
BRASIL	0,745	0,849	0,662	0,727	0,681	0,723	0,696	0,766

Fonte: PNUD - Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, 2003

O índice de mais impulsionou o IDHM de Pacatuba foi Educação, que no período avaliado (1991-2000) teve um crescimento de 35,29%, o maior dentre os municípios deste estudo. Embora Brejo Grande também tenha apresentado um crescimento significativo de 33,66% para este índice, a Longevidade e a Renda apresentaram baixos percentuais de

crescimento, respectivamente 4,36% e 2,47%, evidenciando a precariedade do serviço de saúde pública e do trabalho, neste município.

Em se tratando do índice Educação constata-se que Barra dos Coqueiros alcançou em 2000, a categoria de Alto desenvolvimento humano com 0,818, superando o resultado a nível estadual, 0,771 e, acompanhando uma tendência do país.

Em termos de Longevidade ou saúde, Barra dos Coqueiros e Pacatuba foram os municípios que apresentaram os melhores resultados, com um crescimento respectivamente de 25,19% e 17,45%, enquanto Pirambu apresentou uma melhora de 10,42%. A proximidade de Barra dos Coqueiros com a capital contribui para que o acesso aos serviços mais especializados de assistência à saúde seja facilitado. Em nenhum destes municípios existem hospitais, apenas atendimento ambulatorial nos estabelecimentos do Sistema Único de Saúde (SUS), onde são prestados atendimento de primeiros socorros. Para os casos mais graves, os pacientes são encaminhados, principalmente para Aracaju ou buscam os municípios próximos. A população residente em Brejo Grande costuma se reportar ao município de Piaçabuçu (Alagoas), pela facilidade do acesso.

Comparativamente, para o índice Longevidade nenhum dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe alcançou o valor estadual em 2000 – 0,651, apenas Pacatuba e Pirambu atingiram o valor 0,646 – Médio Desenvolvimento Humano.

Com relação ao índice Renda, Pirambu foi o município que apresentou melhor desempenho entre 1991 e 2000, com um crescimento de 14,46%, os demais se situaram abaixo de 6%, ficando Pacatuba com o menor percentual – 2,33%, Brejo Grande – 2,47% e Barra dos Coqueiros – 5,86%. Mais uma vez, nenhum dos municípios deste estudo alcançou o valor estadual 0,624, apenas Barra dos Coqueiros e Pirambu, respectivamente atingiram 0,580 e 0,558, se enquadrando na categoria – Médio Desenvolvimento Humano. Brejo Grande e Pacatuba apresentaram valores abaixo de 0,500, correspondentes ao nível – Baixo Desenvolvimento Humano.

Este quadro ora desenhado por estes valores do IDHM pode ser mais bem revelado através de outros indicadores socioeconômicos que oferecem elementos para melhor caracterização da qualidade de vida da população a partir da avaliação da infra-estrutura habitacional, com destaque para os serviços de coleta pública de lixo, esgotamento sanitário, acesso à água potável, etc. De modo geral, nas sedes municipais são encontrados os domicílios que apresentam melhores condições de habitabilidade. A maioria das residências é de alvenaria, embora, existam áreas de ocupação desordenada onde são encontradas casas de

taipa e de outros materiais, evidenciando uma demanda por moradias populares em todos os municípios (FOTO 59 A e B). Nos povoados as casas de taipa ainda são frequentes.



FOTO 59 A e B – Aspectos das residências às margens do rio São Francisco – Brejo Grande (A), e ocupação desordenada nas proximidades do antigo terminal hidroviário em Atalaia Nova – Barra dos Coqueiros/SE.

Em Barra dos Coqueiros, município de maior grau de urbanização, influenciado pela proximidade com Aracaju e pela facilidade de acesso à capital através da ponte sobre o rio Sergipe, se verifica o surgimento de favelas em várias áreas. Esta ocupação desordenada tem contribuído para a degradação do mangue.

. Quanto ao serviço de abastecimento de água, a Tabela 19 permite observar uma evolução do acesso da população à água potável e canalizada no período entre 1991 e 2000. Todos os municípios deste estudo apresentaram crescimento do percentual de domicílios abastecidos pela rede geral (2000) e, conseqüentemente, foram reduzidos os percentuais de residências abastecidas por poço ou nascente e outra forma.

Tabela 19 – Domicílios por tipo de abastecimento de água, nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe, 1991 e 2000

Município	Proporção de domicílios por tipo de abastecimento de água					
	Variável (%)					
	Rede geral		Poço ou nascente (na propriedade)		Outra forma	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Barra dos Coqueiros	60,7	84,2	21,0	8,4	18,2	7,5
Brejo Grande	45,7	65,8	10,2	10,1	44,1	24,2
Pacatuba	32,8	59,3	40,8	27,3	26,5	13,4
Pirambu	57,9	83,5	27,5	8,7	14,6	7,8

Fonte: IBGE, Censos Demográficos, 1991 e 2000.

Os municípios Barra dos Coqueiros e Pirambu apresentaram percentuais acima de 80% dos domicílios com abastecimento pela rede geral e Pacatuba manteve-se abaixo dos 60% – demonstrando a deficiência do serviço sob a responsabilidade da DESO (Companhia de Saneamento de Sergipe). Apesar desta realidade estatística e dos dados mais favoráveis para alguns municípios, a população faz inúmeras ressalvas quanto à qualidade do serviço prestado pela empresa responsável e à qualidade da água.

Com relação às variáveis – esgotamento sanitário e destino do lixo, a situação é extremamente preocupante, em termos ambientais e de saúde pública. De modo geral os municípios não possuem rede de esgotamento sanitário satisfatório capaz de atender a demanda, inclusive nas sedes, estando dos dejetos das residências canalizados para a rede coletora das águas pluviais ou diretamente para as drenagens, comprometendo a qualidade das águas (FOTO 60 A e B).

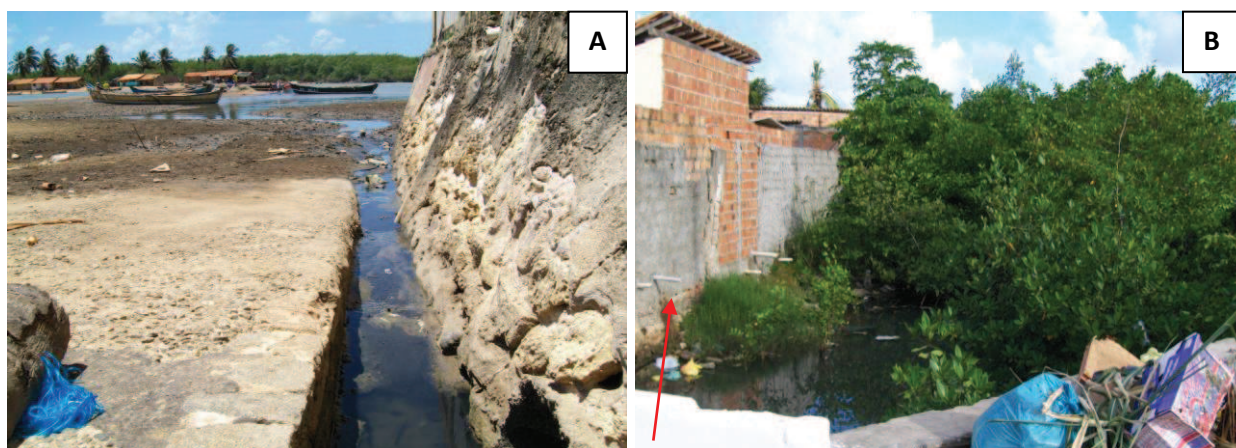


FOTO 60 A e B – Esgoto a céu aberto canalizado para o rio Japarutuba, na Praça Cantinho da Orla - Pirambu (A) e, em destaque, a canalização das águas usadas das residências para o canal de drenagem e lixo (B), em Atalaia Nova – Barra dos Coqueiros/SE.

Através dos dados da Tabela 20 é possível verificar que as fossas rudimentares são predominantes em todos os municípios sob análise. Além disso, os percentuais de residências sem banheiro ou sanitário é muito elevado em alguns municípios como Pacatuba (61,0%) e Brejo Grande (32,3%), denunciando a precariedade do saneamento básico, os riscos elevados de contaminação ambiental e a exposição da população a doenças parasitárias e infecciosas. Com relação ao destino do lixo, a deposição é feita em locais inadequados. De modo geral são *lixões* a céu aberto (FOTO 61 A, B, C e D).

Tabela 20 – Domicílios particulares permanentes por situação e tipo do esgotamento sanitário, nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe, 2000

Domicílios particulares permanentes por situação e tipo do esgotamento sanitário 2000				
Variável (%)	Município			
	Barra dos Coqueiros	Brejo Grande	Pacatuba	Pirambu
Rede geral de esgoto ou pluvial	7,5	0,2	0,1	1,0
Fossa séptica	20,6	1,0	6,0	2,0
Fossa rudimentar	52,8	64,4	32,2	87,6
Vala	5,0	2,0	-	0,1
Rio, lago ou mar	3,3	-	-	-
Outro escoadouro	0,7	0,1	0,7	-
Não tinham banheiro, nem sanitário	10,1	32,3	61,0	9,3

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2000.



FOTO 61 A, B, C e D – Aspectos da precariedade da coleta do lixo e lixeiras: (A) queima do lixo depositado a céu aberto sobre tabuleiro com espraçamento arenoso – Pirambu; (B) lixeira próxima a área inundável de um tributário do rio Santo Antônio- Pacatuba; (C) recipiente inadequado e deposição de lixo sobre o solo - Povoado Jatobá e; (D) Canal do Guaxinim – Barra dos Coqueiros.

Nas sedes de todos os municípios há coleta regular do lixo. Entretanto, nos povoados e em alguns locais mais isolados o serviço é praticamente inexistente e os próprios moradores descartam os resíduos, cada um a seu modo (TABELA 21).

Tabela 21 – Domicílios particulares permanentes por situação e destino do lixo, 2000

Domicílios particulares permanentes por situação e destino do lixo 2000					
Município	Variável (%)				
	Coletado	Queimado (propriedade)	Enterrado (propriedade)	Jogado em terreno baldio	Jogado em rio, lago ou mar
Barra dos Coqueiros	86,7	4,7	6,4	4,6	1,3
Brejo Grande	37,1	31,6	3,6	26,0	1,4
Pacatuba	19,6	56,6	4,3	19,1	0,4
Pirambu	62,0	22,8	5,2	9,4	0,2

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2000.

A Tabela 21 permite constatar que o município de Barra dos Coqueiros é aquele que possui o maior percentual de residências atendidas com a coleta regular de lixo, com 86,7% e, em Pacatuba menos de 20% das residências contam com este serviço, quase sempre realizado por empresa terceirizada. É possível observar ainda que, com relação ao descarte do lixo, muitos moradores queimam os resíduos na própria propriedade e existem aqueles que jogam no rio, lago ou mar, ainda que pequenos percentuais.

Diante da análise procedida sobre as condições do abastecimento de água, esgotamento sanitário e destino do lixo torna-se evidente que os problemas ambientais são graves, principalmente em relação à contaminação dos recursos hídricos, solos e do ar; além da poluição visual – particularmente quando há uma perspectiva de incremento do turismo. Durante as Conferências Municipais do Planejamento Participativo promovidas pela Secretaria de Estado do Planejamento, os poucos gestores públicos que compareceram afirmavam que as providências estavam sendo tomadas no sentido de viabilizar a resolução destes problemas e apontavam para as dificuldades com relação a falta de recursos financeiros.

b) Educação

O quadro educacional nos municípios do Litoral Norte de Sergipe vem evoluindo nos últimos anos, acompanhando uma tendência nacional e estadual.

Na Tabela 22, embora todos os municípios tenham apresentado redução na taxa de analfabetismo, os percentuais mantiveram-se elevados com uma média de 37,6%. Os melhores índices de alfabetização, em 2000, foram alcançados por Barra dos Coqueiros e Pirambu, respectivamente 77,3% e 67,%. Por outro lado, Brejo Grande e Pacatuba apresentaram percentuais em torno de 52%. Os dados revelam ainda os baixos níveis de escolaridade para a população adulta, acima de 25 anos, para o período analisado.

Tabela 22 – Situação da educação da população adulta nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe, 1991 e 2000

Município	Nível de escolaridade da população com 25 Anos ou mais							
	Taxa de analfabetismo (%)		Pessoas com menos de 4 anos de estudo (%)		Pessoas com menos de 8 anos de estudo (%)		Anos de estudo (Média em anos)	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Barra dos Coqueiros	32,4	22,7	50,9	39,1	77,6	66,2	4,0	5,3
Brejo Grande	61,1	47,2	80,5	68,6	93,4	89,2	1,7	2,7
Pacatuba	64,7	47,9	82,6	70,0	96,0	91,0	1,5	2,6
Pirambu	51,3	32,6	73,3	56,2	90,5	82,9	2,4	3,6
Média	52,4	37,6	71,8	58,5	89,4	82,3	2,4	3,6

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil, 2003

A média de anos de estudos revelou Barra dos Coqueiros como o município em melhor situação, tanto em 1991 como em 2000, provavelmente favorecido pelas oportunidades de acesso às escolas da capital. Enquanto, Pacatuba apresentou o pior nível de escolaridade nos dois momentos. Todos os municípios possuem escolas de educação infantil, ensino fundamental e médio, ainda que o número de vagas, em algumas situações, não atenda a demanda da população. Outra questão é a infra-estrutura dos estabelecimentos de ensino, pois existem problemas em relação a ocupação de áreas inadequadas fazendo com que durante o inverno fiquem alagados, impedindo o acesso dos alunos às aulas, tal como se verifica na Escola Estadual Mario Trindade, em Pirambu.

De qualquer forma, constata-se o aumento do número de escolas e programas educacionais voltados para a erradicação do analfabetismo e para o ensino fundamental II (5ª a 8ª série), Educação de Jovens e Adultos – EJA, entre outros. Por outro lado, são poucos os

habitantes com nível superior completo, uma vez que não existem estabelecimentos deste nível nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe. Atualmente, estão sendo implantados alguns pólos de Educação à Distância, da Universidade Federal de Sergipe, para a área de licenciatura em várias disciplinas. Mas, ainda trata-se de uma iniciativa muito incipiente.

c) Indicadores da pobreza – Vulnerabilidade Social

A maior parte da população residente em Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande tem o seguinte perfil: é de baixa renda, de baixo nível de escolaridade e de qualificação profissional. Assim através da Tabela 23 podem ser observados os valores da renda *per capita* e o crescente número de pessoas dependentes das transferências ou repasses governamentais, em todos os municípios da área deste estudo. Tal situação, frequentemente, torna esta população dependente de *favores* de políticos e lideranças locais, comprometendo o exercício pleno de sua cidadania. Os dados da referida tabela permitem avaliar as condições econômicas e padrão de consumo da população.

Tabela 23 – Renda per capita e indicadores da composição da renda nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe

Município/ Estado	Renda <i>per capita</i> e composição da renda 1991 e 2000					
	Renda per capita (R\$)		Percentual da renda proveniente do trabalho (%)		Percentual de pessoas com mais de 50% da renda proveniente de transferências governamentais	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Barra dos Coqueiros	102,56	124,35	77,9	56,9	9,0	18,1
Brejo Grande	56,09	59,83	79,9	59,4	11,0	22,6
Pacatuba	50,77	53,87	85,2	50,1	9,0	18,1
Pirambu	70,77	107,62	81,5	54,4	9,5	15,5
Sergipe	127,47	163,50	81,5	69,8	9,5	15,5

Fonte : Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil , 2003

Embora todos os municípios tenham apresentado uma melhoria na renda *per capita*, observa-se que o crescimento, em termos percentuais é bastante diferenciado. Os municípios de Pacatuba e Brejo Grande tiveram um pequeno crescimento, em torno de 6%. Barra dos

Coqueiros e Pirambu reúnem os melhores valores, contudo, não alcançam o nível estadual – R\$163,50. Observa-se ainda que entre 1991 e 2000, os percentuais da renda proveniente do trabalho foram decrescentes em todos os municípios, enquanto, paralelamente, foram crescentes as diversas modalidades de auxílios governamentais, a fim de compor a renda familiar. Em alguns municípios o percentual de pessoas com mais de 50% da renda proveniente de transferências governamentais ultrapassou 100%, tal como se verifica em Barra dos Coqueiros, Pacatuba e Brejo Grande. São diversos os programas do governo federal disponibilizados para a população mais pobre – Bolsa Escola, Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI), Programa de Atendimento à Criança (PAC), entre outros.

A Tabela 24 reforça esta condição de dependência da população. Os dados permitem observar que, entre 1991 e 2000, em Barra dos Coqueiros e em Pirambu o percentual de habitantes abaixo da linha da indigência (renda domiciliar *per capita* de R\$37,75) e da linha da pobreza (renda domiciliar *per capita* de R\$75,50) apresentou uma pequena redução. Em Brejo Grande e Pacatuba observa-se que houve uma redução no percentual de pobres e conseqüentemente um aumento do percentual de indigentes, significando uma queda na renda familiar da população mais carente, ou seja, o empobrecimento dessas famílias foi acentuado, possivelmente em razão da redução da pesca e das áreas da rizicultura. Estas condições de pobreza demonstra o nível de Vulnerabilidade Social ao qual se encontra submetida a população destes municípios.

Tabela 24 – Indicadores de pobreza e desigualdade dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe, 1991 e 2000

Município/ Estado	Indicadores de pobreza e índice de Gini 1991 e 2000							
	Percentual de indigentes		Percentual de pobres		Intensidade da pobreza (%)		Índice de Gini	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Barra dos Coqueiros	28,2	27,1	57,4	50,8	48,8	52,1	0,54	0,57
Brejo Grande	46,4	54,0	83,3	78,7	52,7	62,1	0,44	0,58
Pacatuba	52,8	59,9	84,2	80,4	56,2	67,9	0,44	0,64
Pirambu	41,2	34,3	71,9	63,4	54,1	52,3	0,52	0,62
Sergipe	33,2	29,4	61,0	54,0	51,3	52,1	0,63	0,66

Fonte : Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil , 2003

Os percentuais da intensidade da pobreza revelam que o número de indivíduos pobres cresceu em todos os municípios, à exceção de Pirambu. Por conta desta condição, os programas governamentais têm sido amplamente buscados pela população mais carente como forma de garantir a sobrevivência. O índice de Gini revela uma evolução no sentido da concentração da renda em todos os municípios, no período analisado (TABELA 24)

A pobreza da população é determinante para a intervenção inadequada nos recursos naturais, como o uso da *redinha*, equipamento que caracteriza a pesca predatória do caranguejo, e o corte indiscriminado da vegetação da Restinga e do Mangue, cuja madeira é utilizada como fonte de energia (lenha) pela maioria das famílias (FOTO 62).

Provavelmente, por conta de problemas associados à baixa escolaridade e pobreza, tem sido observado o aumento do número de adolescentes grávidas nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe. No ano 2000, em todos os municípios deste estudo, a esperança de vida (em anos) encontra-se abaixo da média para o estado de Sergipe, tendo os municípios de Pacatuba e Pirambu apresentado uma involução em relação ao ano de 1991 (TABELA 25). A vulnerabilidade familiar se reflete neste indicador, da mesma forma que se reflete na expectativa de vida e nas elevadas taxas de mortalidade até 5 anos (por mil habitantes), devido a problemas como carência alimentar e limitada assistência à saúde.



FOTO 62 – Extração de madeira em área de vegetação de Restinga para uso doméstico (lenha), na área de abrangência da Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco. Rodovia SE-100, Brejo Grande/SE.

As taxas de mortalidade infantil (até 5 anos) são elevadas, com destaque para Brejo Grande, que embora tenha apresentado uma pequena redução desta taxa em relação ao ano de 1991, a mesma ainda se encontra superior a 116 óbitos por mil nascidos vivos em 2000 (TABELA 25).

Tabela 25 – Indicadores de saúde e da vulnerabilidade familiar nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe -1991 e 2000

Município/ Estado	Expectativa de vida e condição da criança e do adolescente 1991 e 2000					
	Esperança de vida ao nascer (anos)		Mortalidade até 5 anos de idade (‰)		Percentual de adolescentes com filhos 15 a 17 anos	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Barra dos Coqueiros	55,3	62,9	109,9	77,7	9,0	10,2
Brejo Grande	55,3	56,5	137,0	116,6	4,41	17,9
Pacatuba	58,0	53,8	91,9	72,6	6,4	9,4
Pirambu	60,1	53,8	79,5	72,6	7,2	9,1
Sergipe	59,0	64,0	85,1	72,6	6,8	9,1

Fonte : Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil , 2003

Da mesma forma, outro indicador socioeconômico que revela a vulnerabilidade familiar é o aumento da gravidez entre as adolescentes dos municípios sob análise. Os percentuais mais elevados são verificados em Brejo Grande e Barra dos Coqueiros, respectivamente 17,9% e 10,2%, acima da média estadual. No primeiro município algumas pessoas mais idosas atribuem à ociosidade dos jovens e à falta de perspectivas futuras, enquanto outros acreditam que a gravidez vem se constituindo numa oportunidade para se obter algum benefício dos programas sociais do governo federal. Já em Barra dos Coqueiros a referência principal é à prostituição, devido a presença do Terminal Portuário e ao processo de urbanização acelerado após a construção da ponte sobre o rio Sergipe.

Diante deste quadro constata-se que nestes municípios a juventude encontra-se exposta a uma situação de vulnerabilidade elevada. Do mesmo modo ocorre também com as crianças. O número de crianças vivendo em domicílios com renda *per capita* inferior a R\$37,75 (linha da indigência) elevou-se nos municípios de Brejo Grande, Pacatuba e Barra dos Coqueiros, entre 1991 e 2000 e; em Pirambu houve apenas uma pequena redução do percentual

(TABELA 26). Por outro lado, comparando-se com a realidade estadual, Barra dos Coqueiros encontra-se em melhores condições, enquanto os demais municípios estão acima da média estadual com relação a este indicador socioeconômico.

Tabela 26 – Indicadores de saúde e da vulnerabilidade familiar nos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe -1991 e 2000

Município/ Estado	Indicadores de pobreza 1991 e 2000					
	Percentual de crianças em domicílios com renda <i>per capita</i> < R\$37,75		Percentual de crianças de 7 a 14 anos fora da escola		Percentual de crianças trabalhadoras de 10 a 14 anos	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Barra dos Coqueiros	36,6	37,2	18,0	9,7	3,1	3,5
Brejo Grande	59,4	67,3	27,5	10,0	10,2	5,0
Pacatuba	65,7	75,7	29,4	7,2	5,5	8,1
Pirambu	52,6	45,9	14,7	5,0	5,5	4,2
Sergipe	43,5	41,7	26,7	6,7	7,7	6,9

Fonte : Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil , 2003

Nesta mesma tabela, observa-se que o percentual de criança entre 7 e 14 anos fora da escola diminuiu significativamente no intervalo de tempo analisado, com destaque para Pacatuba que apresentou um decréscimo de 75,5%. Além disso, todos os demais municípios também mostram reduções importantes desses valores, provavelmente em razão dos programas sociais do governo federal exigir a permanência/frequência à escola.

Diferentemente, com relação ao percentual de crianças trabalhadoras entre 10 e 14 anos de idade, constata-se um aumento nos municípios de Pacatuba e Barra dos Coqueiros com uma diferença de respectivamente 47,3% e 12,9%, no período analisado. Brejo Grande destaca-se entre os demais com a maior redução de criança trabalhadora nesta faixa etária, em torno de 50%. A maior participação das crianças no trabalho costuma ser na zona rural, uma vez que os pais as levam para *ajudar* nas tarefas e elas acabam passando a desempenhar aquela atividade cotidianamente, geralmente nas pequenas propriedades. Uma situação difícil que, muitas vezes expõem as crianças a objetos cortantes e outros riscos, caracterizando a vulnerabilidade familiar com relação a pobreza.

d) As entidades da sociedade civil organizada e ONGs

Nos municípios de Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande existem inúmeras associações de moradores e trabalhadores, bem como sindicatos de diversas de diversas categorias, mas são instituições frágeis, pouco articuladas e quase sempre, pouco atuantes.

Segundo algumas lideranças as dificuldades enfrentadas por estas entidades são inúmeras e muitas vezes a busca por resultados imediatos gera um desânimo entre os associados que acabam se afastando, enfraquecendo suas ações.

Dentre as Organizações Não-Governamentais na área dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe, destacam-se:

- Projeto Tamar – Tartarugas Marinhas – criado pelo IBAMA em 1980, sediado na Reserva Biológica Santa Isabel, em Pirambu, que se dedica a pesquisa e à educação ambiental e;
- Canoa de Tolda é conduzida por Carlos Ribeiro e entre os seus objetivos estão os registros da memória da população ribeirinha, que vive às margens do rio São Francisco, tanto do lado sergipano quanto alagoano (FOTO 65). Segundo o presidente desta entidade a intensidade com que se dão as relações entre os habitantes dessas comunidades por laços de parentesco ou de amizade, se fossem configuradas fisicamente, criariam uma teia ou malha sobre o rio. A ONG já produziu vídeos sobre estas comunidades e, de certa forma, busca acompanhar e participar das discussões sobre as propostas de uso e ocupação do solo, tendo inclusive proposto a criação da APA Foz do rio São Francisco.



FOTO 64 – Sede da ONG Canoa de Tolda e banner de um dos projetos desenvolvidos pela entidade. Brejo Grande/SE.

4.2.3 Dinâmica das relações sociais e conflitos na atualidade - Conferências Municipais

A dinâmica das relações sociais, de certo modo foi abordada durante as discussões fomentadas a respeito das questões socioeconômicas, principalmente, na questão do trabalho. Neste subtítulo objetiva-se abordar como se desenrolam no cotidiano as relações interpessoais, que envolvem e refletem as relações de poder. Para isso, foram acompanhadas as Conferências Municipais destinadas ao Planejamento Participativo, Ciclo 2009-2010 – “Construindo Parcerias para o Desenvolvimento Territorial” – uma iniciativa da Secretaria de Estado do Planejamento de Sergipe, realizadas em todos os municípios, entre os quais aqueles destacados neste estudo – Barra dos Coqueiros, Brejo Grande, Pacatuba e Pirambu. Durante estes encontros foram reunidos os segmentos – poder público, iniciativa privada e sociedade civil organizada.

De acordo com o Regimento, para esta segunda fase de Conferências foram apresentadas entre as finalidades principais: *consolidar a gestão democrática do Estado de Sergipe; propor a interlocução entre os diversos segmentos do município objetivando identificar as demandas prioritárias da população; promover a integração de ações governamentais e não governamentais visando o desenvolvimento territorial; eleger representações do Município para as Conferências Territoriais e Estadual.*

Para garantir o alcance destes e de outros objetivos estabelecidos foi formada uma Comissão Executiva no município composta por três representantes: um do Poder Executivo Municipal; um do Poder Legislativo Municipal e um da sociedade civil organizada. Entretanto, em alguns municípios para representar a sociedade civil foi escolhida uma pessoa ligada ao Poder Público, descaracterizando a representatividade do segmento popular no *processo democrático*. Esta Comissão ficou responsável por organizar o evento e mobilizar a sociedade, divulgando-o em todos os povoados do município.

Durante a realização das Conferências foi possível perceber que algumas Comissões Municipais não cumpriram adequadamente as suas atribuições com relação à organização e divulgação do evento, principalmente nos povoados, promovendo desta forma o esvaziamento das Conferências referidas. Em alguns municípios da área de estudo não houve sequer uma faixa com a data e o local onde se realizaria o evento. Nestes, segundo os poucos representantes da sociedade civil que compareceram, a divulgação teria sido mínima e se restringido apenas à sede. Por sua vez, representantes e lideranças ligadas ao setor público faziam questão de afirmar que este é um fato comum, pois *“o povo só comparece quando tem festa e comes e bebe, mas para discutir questões sobre melhorias das condições de vida no*

município...”. Dessa forma, foi possível observar que mais a população continua sendo alijada do processo de discussão e responsabilizada pela fraca participação neste tipo de evento, apontando-se uma suposta “*falta de interesse*”, quando estava evidente que não foi dado a ela sequer conhecimento dessas Conferências.

Assim, sem um comparecimento maciço dos representantes do segmento sociedade civil para discutir e levantar questões importantes referentes às demandas sociais, ficou limitado alcançar o objetivo de radiografar efetivamente das dificuldades enfrentadas e os anseios destas populações dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe.

Na pauta das Conferências Municipais foram incluídos quatro grandes eixos: *Infraestrutura Produtiva* – objetivo: gerar emprego e renda; temas: turismo, artesanato, produção da agricultura e pecuária, etc.; *Desenvolvimento Urbano e Habitação* – objetivo: melhorar a qualidade de vida; temas: ocupação e uso do solo, água (abastecimento), tratamento de esgoto, equipamentos comunitários, etc.; *Infraestrutura Social* – objetivo: universalizar os serviços e manter a sua qualidade; temas: educação, saúde, assistência social e qualificação profissional; *Cultura, Desenvolvimento e Inclusão* – objetivo: apoiar as manifestações culturais sob o tema: “Conhecer, reconhecer e valorizar”.

Os presentes podiam escolher o eixo de seu interesse e as discussões eram conduzidas em uma das salas, geralmente de escolas, por um facilitador designado pela SEPLAN/SE. Neste local, através do *Boletim do Território* eram apresentados os resultados ou o estágio em que se encontravam o atendimento às demandas levantadas no Primeiro Ciclo de Conferências 2007-2008. Em alguns momentos pareceu claro que nem todos os serviços implementados no município teria sido uma demanda priorizada pelas comunidades locais durante o primeiro evento, entretanto, as melhorias foram bem vindas. Por outro lado, determinadas demandas apontadas, neste Primeiro Ciclo, como prioritárias pelas comunidades não teriam sido nem incluídas na listagem.

Apesar das dificuldades apontadas e outras superadas no processo de acompanhamento destas Conferências, no âmbito geral o resultado foi proveitoso, na medida em que se tornaram evidentes algumas questões ou situações que são comuns ao conjunto das populações dos municípios de Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande, possibilitando apresentar certos destaques sobre:

- *Educação* – Nestes municípios há uma enorme demanda por educação infantil, principalmente, e também para portadores de necessidades especiais. Entretanto, poucos os que possuem creches e, quando estas existem são insuficientes para atender às necessidades da população. Por sua vez, o transporte de alunos para as escolas

localizadas na sede municipal é outro problema grave, devido não apenas à qualidade do transporte como também à quantidade. Alguns estabelecimentos experimentam *superlotação* nas salas e às vezes são construções antigas que se encontram em locais inadequados como áreas de baixios sujeitas às inundações no período chuvoso, tornam-se difíceis o acesso dos alunos e o cumprimento dos dias letivos. Como quase sempre os recursos destinados à educação não são suficientes para a construção de novas unidades em locais mais seguros e adequados, estas escolas sofrem apenas reformas que são paliativos para um problema constante.

- *Saúde* – A demanda por atendimento médico nos povoados é grande. Entretanto, de acordo com a atual proposta, o governo estadual tem buscado alocar equipes do SAMU – Serviço Assistência Médica de Urgência em pontos estratégicos nos municípios de maneira que possam ter acesso aos povoados, mas ainda assim são muitos os reclamos da população com relação a qualidade e a frequência do atendimento.
- *Geração de emprego e renda* – Esta temática abordada na Infraestrutura Produtiva ficando evidenciado que nestes municípios as oportunidades no setor industrial são pequenas, pois esta atividade é pouco representativa, encontrando-se algumas pequenas indústrias de beneficiamento de alimentos; usina de açúcar e álcool combustível, fábrica de cimento e um estaleiro de grande porte; além dos campos de petróleo, sendo este produto transportado através de dutos para o município de Carmópolis. No setor de prestação de serviços, a absorção de mão-de-obra também é pequena. As oportunidades de trabalho são criadas por aqueles que podem investir na instalação de pequenos estabelecimentos comerciais como lanchonetes, bares, pousadas, restaurantes, mercados, etc. e, quase sempre a própria família constitui a mão-de-obra principal. De modo geral, os pequenos empresários e alguns representantes dos segmentos populares reconhecem o turismo como uma atividade promissora para oportunizar a abertura de postos de trabalho e o desenvolvimento dos municípios litorâneos do norte do Estado de Sergipe, principalmente, devido a execução do PRODETUR/NE, proposta do Governo Federal para o desenvolvimento da atividade turística na área. Diante desse quadro, observou-se que a garantia de sobrevivência das populações se restringe, quase que exclusivamente às atividades do setor primário – pesca; agricultura e pecuária.

No contexto geral, ficou evidenciado que em todos os municípios costeiros deste estudo, em graus diferenciados, *o poder* encontra-se nas mãos daqueles que são donos de terra. Ainda que não seja uma área de grande extensão, o fato de ser proprietário, de “*ter um pedaço de terra*” deixa o indivíduo num patamar acima dos daqueles que não a tem. A terra é a garantia do alimento na mesa e até algum dinheiro extra, se houver excedente para a comercialização. De acordo com os trabalhadores rurais, quem não possui terra, fica à mercê da vontade daqueles que são proprietários. E esta situação é quase sempre assim: o trabalhador rural sem terra procura o “*dono da terra*” e pede um *pedaço de terra* para poder plantar; o proprietário quando aceita, oferece uma área coberta de mata. No acerto, o trabalhador rural vai ter que retirar a mata, limpar o terreno, plantar e ao final da colheita, em alguns acordos, divide em partes iguais a produção, entregando uma ao proprietário. O trabalhador rural acredita que vai passar anos e anos neste sistema, mas um ano depois, o proprietário começa a plantar coco ou pasto no local do roçado e avisa para o trabalhador rural que ele vai ter que mudar de área, ou seja, vai ter que plantar em outra parte da fazenda e oferece uma nova área. Então começa tudo outra vez. Com este procedimento, no decorrer do tempo, como costumam dizer localmente: o trabalhador rural “*faz a fazenda*”, ou seja, retira a mata; prepara o terreno e deixa-o livre para o proprietário utilizar segundo os seus objetivos e, quando este não tem mais interesse, põe um ponto final nessa relação. Percebe-se claramente que há uma apropriação da força de trabalho, permitida pelo sistema socioeconômico vigente, que assegura aos donos dos meios de produção a determinação das regras nas relações de produção e do trabalho. Esta é a situação verificada na área rural dos municípios. Como, as oportunidades de trabalho são escassas na sede, a maior parte da população para sobreviver depende também dos projetos sociais do governo federal (bolsa família, seguro-defeso, etc.); dos empregos públicos municipais e das aposentadorias dos trabalhadores rurais idosos.

Este trabalhador dominado economicamente tende a se submeter ao jogo de interesses do atual grupo político que se encontra no poder, a fim de ter acesso aos projetos sociais e vagas de emprego público do município, geralmente contratos. Aqueles menos esclarecidos chegam a acreditar que certos benefícios que tem direito por lei foi benesse de algum político local que às vezes faz uma *interface* para que ele possa obtê-lo, orientando e ajudando na organização dos documentos. Dessa forma, este trabalhador fica numa situação de *devedor de favor* e se torna um elemento-chave que pode ser manipulado, particularmente, nos períodos eleitorais.

Em relação aos trabalhadores contratados pelo município, esta situação é ainda mais delicada. Estes funcionários tornam-se verdadeiros *refêns* de seus *padrinhos políticos*,

devendo acatar os seus desígnios. A barganha política revela-se extremamente presente nos períodos eleitorais quando os *favores são trocados por votos*.

No eixo *Desenvolvimento Urbano e Habitação*, foi ressaltada a carência de moradias e de saneamento básico – rede de esgoto e abastecimento de água. Estas demandas envolvem a elaboração dos Planos Diretores destes municípios. Em Barra dos Coqueiros, Pirambu e Pacatuba se afirma que foram elaborados e passam por reformulações. Entretanto, efetivamente, apenas Barra dos Coqueiros possui e passa por alguns ajustes.

- *Plano Diretor* – A falta deste documento tem contribuído para que a ocupação do solo, nos municípios deste estudo, ocorra sem um planejamento prévio, avaliando-se a capacidade de suporte das unidades que compõem a paisagem. Assim, observa-se uma série de situações que vão de encontro à legislação ambiental no que tange a proteção dos recursos naturais. Durante as Conferências inúmeras lideranças apontaram a falta do Plano Diretor como uma agravante para os problemas ambientais verificados na área. Elas entendem que a partir dele melhoram as condições de ocupação do solo como forma de prevenir a degradação dos recursos e minorar os impactos ambientais.
- As condições do *esgotamento sanitário* são precárias em todos os municípios. Os esgotos domésticos geralmente são despejados sem tratamento nos canais de drenagem e lagoas e, em certas residências são feitas ligações do esgoto diretamente para a rede de coleta das águas pluviais, enquanto outras possuem fossas sépticas. Dessa forma, verifica-se um comprometimento da qualidade das águas.
- Outra situação preocupante é a *localização dos depósitos dos resíduos sólidos sem tratamento*, geralmente em áreas inadequadas, como se constata em Pirambu e Pacatuba. No primeiro município o lixo encontra-se sobre uma cobertura de espalhamentos arenosos em área de tabuleiro, nas proximidades do povoado Aguilhadas. O material é de grande permeabilidade e através do processo de infiltração há riscos de contaminação do lençol freático pelo chorume. Em Pacatuba, o lixo inicialmente era depositado numa área da Fazenda Retiro, na planície de inundação do rio Santo Antônio e, atualmente encontra-se depositado numa área inundável associada à planície do rio Betume ou Poxim, integrada arealmente ao Pantanal de Pacatuba, localizada entre os povoados Estiva Funda e Gravatá. O lixo de Barra dos Coqueiros é coletado por uma empresa responsável por este serviço e levado para Aracaju, mas ainda assim é possível observar focos de lixo depositados

aleatoriamente, em locais inadequados, como os canais de drenagem. Em Brejo Grande a situação não é diferente.

- A população apontou a necessidade da construção de “usina para a reciclagem do lixo” e de aterro sanitário, bem como de uma rede de esgotamento sanitário, para eliminar a deposição destes dejetos à céu aberto. Além disso, reconhece que os municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe apresentam forte potencial turístico e as condições ambientais mantidas em boa qualidade são requisitos necessários para o desenvolvimento desta atividade.

Embora, durante as Conferências tenha sido declarada a existência de Planos Diretores nos municípios citados, representantes da sociedade civil, particularmente dos segmentos populares, presentes nestes encontros procuravam deixar claro que houve pouca ou nenhuma participação da população no processo de elaboração, afirmando que estes não estariam adequados à realidade local, sendo necessária uma revisão.

- Com relação ao tipo de moradia, existem casas com boas condições de habitabilidade e outras em condições precárias, como as casas de palha e de taipa, principalmente nas áreas rurais e, em menor quantidade nas sedes municipais. Há uma grande demanda por moradia em todos os municípios deste estudo. Apesar de programas do governo federal e estadual, como o “Casa Nova, Vida Nova”, estarem sendo implementados em parceria com prefeituras e associações comunitárias visando suprir esta carência, o número de unidades habitacionais construídas ainda é insuficiente para atender satisfatoriamente esta demanda da população. No município de Brejo Grande, durante o mês de julho do ano corrente, houve ocupação de casas que estavam com as obras praticamente concluídas, por famílias que ficaram desabrigadas por conta das fortes chuvas que ocorreram em meados de 2009. Com esta iniciativa, tornaram tensas as relações entre o Poder Público municipal e a população ocupante.
- De modo geral, nos povoados os habitantes encontram os equipamentos comunitários básicos, destacando-se – casa de farinha, cemitério, praças, escolas e posto de saúde. Dentre os serviços públicos considerados mais deficientes, foi destacado o da DESO (Companhia de Saneamento de Sergipe), empresa responsável pelo abastecimento de água. A precariedade do serviço apontada referia-se, à insuficiência da rede de distribuição no atendimento a população residente nos povoados e, sobretudo à má qualidade da água. No caso do município de Brejo Grande, a população afirma só haver água de boa qualidade no povoado do Saramém, porque esta é bombeada do rio

São Francisco, nos demais povoados há inclusive receio em consumi-la, pois vem dos poços perfurados, apresentando “cor escura e odor”. Estes reclamos se repetiram também nos municípios de Pacatuba e Pirambu. A população sugeriu durante as Conferências a ampliação da rede de abastecimento de água; instalação da rede de esgoto e uma melhor comunicação entre a Empresa e os consumidores.

Durante as Conferências e visitas aos Povoados foi possível observar a maneira como as comunidades interagem e percebem o espaço onde vivem – o seu trabalho cotidiano e as relações sociais e, entrevistar algumas pessoas. De modo geral todos se identificam com o território e revelam pouca ou nenhuma vontade de abandoná-lo, excetuando-se os casos onde a sobrevivência torna-se extremamente difícil. Os jovens correspondem à parcela da população que mais migra para os centros urbanos maiores, após a conclusão do Ensino Médio, pois são restritas as oportunidades para ingressarem no mercado de trabalho local. Além disso, muitos não desejam reproduzir o modo de vida de seus pais.

Para as comunidades o território é dotado de grande valor simbólico, constituindo a identidade cultural e guardando o seu modo de vida. Um exemplo são os pescadores, marisqueiras, catadores de caranguejo, apicultores, artesãos e catadoras de mangaba e de outras fruteiras. De modo geral, como as atividades desenvolvidas envolvem certa sazonalidade, as pessoas costumam exercer cumulativamente duas ou mais funções, particularmente as mulheres.

Além disso, num passado não muito distante, havia o livre acesso aos manguezais, lagoas e sítios com fruteiras, o que possibilitava o desenvolvimento das atividades extrativas sem a instalação de conflitos ambientais entre os proprietários das terras e as comunidades extrativistas. Atualmente, com a expansão da aquicultura – implantação de viveiros de camarão –, da lavoura canavieira e da instalação de equipamentos turísticos – *resorts*, e condomínios de segunda-residência, se evidencia certa de tensão nas relações sociais ou mesmo conflitos entre os proprietários de terra e as comunidades extrativistas, pois em algumas situações o acesso está restrito, sendo permitido mediante pagamento e há áreas que estão sendo suprimidas, no caso do corte das fruteiras. A partir desse quadro, estas comunidades estão procurando se organizar em associações, ainda que de forma incipiente, para continuar garantindo a sobrevivência de suas famílias no território de origem.

O trabalho das *Catadoras de Mangaba* nos municípios costeiros deste estudo é um exemplo de organização. A mangabeira, instituída símbolo do Estado de Sergipe, é um recurso que garante o sustento de inúmeras famílias que vivem nos povoados de Barra dos

Coqueiros (Capoã, Olhos D'Água e Jatobá), Pirambu e Pacatuba, principalmente. Com a cata dos frutos, agora vendidos pelos proprietários dos sítios onde as mangabeiras são encontradas, as mulheres preparam artesanalmente inúmeros produtos – bombons, licor, doces, bolos, entre outras coisas – comercializam em feiras e distribuem em pontos de venda de artigos para turistas, etc., auferindo renda que permite a sobrevivência da família. Além disso, as *Catadoras de Mangaba* entendem que a sua atividade tem um caráter conservacionista, pois não danificam os galhos, não colhem os frutos verdes e, na medida em que reconhecem as boas sementes dessa espécie nativa, fazem o replantio. Assim, procurando garantir a sustentabilidade da comunidade, contribuem também para a manutenção do ecossistema Restinga.

Estas trabalhadoras encontram-se organizadas na Associação das Catadoras de Mangaba do Estado de Sergipe. A entidade já realizou dois encontros para discutir questões referentes às dificuldades que enfrentam, principalmente, com relação a especulação imobiliária, ou seja, a venda de sítios com mangabeiras que estão sendo transformados em loteamentos para segunda-residência ou para instalação de infra-estrutura turística, causando o extermínio estas fruteiras nativas. Além disso, o livre acesso às mangabeiras tem sido dificultado pelos proprietários dos sítios, que atualmente cobram um determinado valor para permitir a cata dos frutos e com a *privatização* deste recurso natural tem se configurado certa tensão nas relações entre estes dois segmentos sociais.

Diante dessa situação, a Associação das Catadoras de Mangaba do Estado de Sergipe tem entre as suas reivindicações principais junto aos órgãos competentes – INCRA (Instituto Nacional de Reforma Agrária) e órgãos estaduais responsáveis – a implantação de uma RESEX – Reserva Extrativista, com demarcação de uma área que englobe sítios com mangabeiras para garantir a sustentabilidade de suas famílias. Parece haver, pouco a pouco uma tomada de consciência neste sentido com relação também a outras comunidades extrativistas. Elas acreditam que se não houver uma reestruturação e regularização fundiária, bem como a implantação de unidades produtivas para o beneficiamento local dos seus produtos, terão a sua sobrevivência comprometida.

Os debates no eixo *Cultura, Desenvolvimento e Inclusão* revelaram que, praticamente em todos os municípios, as manifestações culturais populares não contam nem com apoio, nem com os recursos financeiros necessários para a sua manutenção, tanto por parte da iniciativa privada como por parte do poder público, à exceção das quadrilhas e dos festejos no período junino. As demais manifestações como: samba de coco, puxada de rede – mastro e outras, mesmo as religiosas, encontram-se “adormecidas” sendo mantidas, frequentemente,

por pequenos grupos e pela população mais idosa. Outras manifestações estão no estágio inicial.

Assim, foram reconhecidas como necessidades: a revitalização dos traços culturais das comunidades e o apoio dos gestores e empresários a fim de que possam ser restabelecidas e divulgadas estas atividades, consideradas também um atrativo para o desenvolvimento do turismo na área.

Existem diversos grupos de teatro, dança, capoeira, artistas plásticos, festas religiosas, reisado, entre outros. Além destes, existem artesãos de produzem objetos com palha da tabua, do junco e do ouricuri; com conchas e bordados. Foram apontados como problemas graves – a falta de políticas públicas para a área cultural, na esfera estadual e municipal; a escolha inadequada ou falta de capacitação dos indicados para assumir funções na Secretaria da Cultura; falta de divulgação das manifestações culturais, principalmente.

Durante as Conferências, em todos os municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe a população considerou importante a realização de eventos deste tipo, uma vez que oportunizam expressar as suas carências e reivindicar as suas demandas principais, visando melhorias das condições de vida localmente. Entretanto, muitos entendem que além desta interlocução entre gestores públicos e comunidades, é fundamental que a população se conscientize da importância de sua participação neste tipo de evento e, desenvolva o sentimento coletivo, fortalecendo sua identidade enquanto grupo.

O alcance deste objetivo foi considerado um grande desafio, na medida em que as pessoas mostram-se incrédulas devido às inúmeras promessas que costumam ser feitas por seus representantes na esfera pública, principalmente no período eleitoral, com poucos resultados efetivos. Assim, as comunidades presentes nestas Conferências manifestaram-se afirmando que os gestores públicos e pessoas responsáveis pela organização deste tipo de evento devem divulgá-lo em todo o território do município, mesmo nos povoados mais distantes, e incentivar a participação, facilitando o acesso à sede ou ao local do evento com a disponibilização do transporte para a população.

Durante estes encontros através das entrevistas e conversas informais com os participantes ficaram evidenciados conflitos entre comunidades de pescadores e marisqueiras com carcinicultores; comunidades extrativistas (mangaba, junco, tabua, ouricuri, etc.) e proprietários de terras; comunidades locais e administração da Reserva Biológica Santa Isabel (ocupação da área), entre o Poder Público Municipal de Pacatuba e Pirambu (litígio por território), entre outros.

5 BASES LEGAIS E INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO E GESTÃO DO TERRITÓRIO APLICADOS À ZONA COSTEIRA

O Brasil é reconhecido como um país possuidor de legislação ambiental avançada e das mais completas do mundo. Esta ampla legislação inclui Leis, Decretos, Resoluções, Portarias em todas as esferas do Poder – Federal, Estadual e Municipal – como forma de assegurar os princípios constitucionais:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (Constituição Federal do Brasil, Título II, Capítulo VI, Art. 225, 1988).

A Constituição Federal de 1988 (Capítulo II, art. 21, IX) também define como competência da União, a elaboração e execução de planos para promover a ocupação do território brasileiro e o desenvolvimento econômico e social em bases sustentáveis. Para cumprir estas determinações o Governo Federal estabeleceu, em 1991, o Programa de Zoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia Legal – PZEEAL.

Este Programa define o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) como “um dos instrumentos para a racionalização da ocupação dos espaços e de redirecionamento de atividades”, além disso, ele pode subsidiar a elaboração e execução de planos regionais. O ZEE tem por finalidade “dotar o Governo das bases técnicas para a espacialização das políticas públicas visando a Ordenação do Território” (BECKER e EGLER, 1997, p. 11). E, a partir da definição dos modos de ocupação e organização das atividades no território, as ações devem ser monitoradas como forma de prover o desenvolvimento em bases sustentáveis assegurando o usufruto dos recursos para as gerações futuras.

Neste capítulo serão abordados os marcos principais da legislação ambiental que apóiam o Ordenamento Territorial e, particularmente aqueles referentes à Zona Costeira e à área deste estudo. O conhecimento da base legal é essencial quando se trata avaliar, ordenar ou reordenar a ocupação do território.

5.1 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL – SUPORTE PARA O ORDENAMENTO E GESTÃO TERRITORIAL

As ações que envolvem o Ordenamento e Gestão territorial devem ser definidas com base no marco legal que regula as questões referentes ao meio ambiente no País. A observação dos aspectos jurídicos pode evitar problemas referentes ao uso dos recursos naturais e formas de ocupação do solo, principalmente quando se trata da Zona Costeira – foco deste estudo.

Os municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande – apresentam uma paisagem composta por ecossistemas frágeis – Manguezais, Restingas, áreas com remanescentes da Mata Atlântica, Cerrado e Campos de dunas, entre outros. Na área se encontram atividades potencialmente impactantes: extração de petróleo, areia e piçarra; agricultura comercial; viveiros de carcinicultura; etc.

A base orientativa das ações de Ordenamento para o território nacional encontra-se na Lei Federal 6.938/1981 da Política Nacional do Meio Ambiente, que o seu Art 2º apresenta os seguintes princípios:

- [...] I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;
- II - *racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;*
- III - *planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;*
- IV - *proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;*
- V - *controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;*
- VI - incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;
- VII - *acompanhamento do estado da qualidade ambiental;*
- VIII - *recuperação de áreas degradadas;*
- IX - *proteção de áreas ameaçadas de degradação;*
- X - educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente. (BRASIL, 1981 , Art. 2º, grifos nosso)

Para garantir estes princípios foi necessário o desdobramento dessa Lei em muitas outras, além de Decretos e Resoluções e Portarias de Instituições federais e Ministérios que funcionam como um complemento para atender às especificidades das questões ambientais no território nacional.

Além disso, foram criados órgãos federais para tornar efetiva a aplicação dessa legislação e/ou fiscalizar o desenvolvimento das ações no território nacional, entre os quais se destacam: CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente – criado pela Lei 7.735/1989;

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis criado através da Lei 7.735/1989 e, que incorporou a partir de então a SEMA (Secretaria Especial do Meio Ambiente, criada em 1973; vinculada ao Ministério do Interior e, encarregada de promover, disciplinar e avaliar a implantação da Política Nacional do Meio Ambiente) e as agências federais; o Ministério do Meio Ambiente (Lei 8.490/1992), ao qual o CONAMA passou a estar subordinado, entre outros.

O CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) tem entre as suas competências precípua

estabelecer, [...] normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, a ser concedido pelos Estados e [...] normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos (BRASIL, 1981).

Observa-se que o cumprimento dos princípios da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/1981), tal como previsto, minimizaria os problemas associados à degradação das condições ambientais. Através dela foram criados dois instrumentos fundamentais para o Ordenamento e Gestão do território – o EIA/RIMA (Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental) e o Licenciamento Ambiental, que integram Art 9º dessa Lei juntamente com outros instrumentos:

- I - o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;
- II - *o zoneamento ambiental*;
- III - *a avaliação de impactos ambientais*;
- IV - *o licenciamento* e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;
- V - os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental;
- VI - *a criação de reservas e estações ecológicas, áreas de proteção ambiental e as de relevante interesse ecológico*, pelo Poder Público Federal, Estadual e Municipal;
- VII - *o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente*;
- VIII - o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;
- IX - *as penalidades disciplinares ou compensatórias* ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental. (BRASIL, 1981, Art. 9º grifos nosso).

Além da Lei 6.938/1981 que oferece o arcabouço básico para as questões do meio ambiente, existem outras leis e decretos federais que ampliam suas orientações e, por extensão dizem respeito direta ou indiretamente ao Ordenamento territorial e mesmo à área deste estudo. Dentre elas destacam-se a:

- Lei 4.771/1965 – instituiu o Código Florestal, que define no Art. 1º

As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade, com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem (BRASIL, 1965).

Esta Lei regula ainda sobre – propriedade rural; área de reserva legal e, no Art. 2º define como Áreas de Preservação Permanente

as florestas e demais formas de vegetação natural situadas: a) *ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água [...]*; b) *ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais*; c) *nas nascentes*, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água" [...]; d) *no topo de morros, montes, montanhas e serras*; e) *nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45º [...]*; f) *nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues*; g) *nas bordas dos tabuleiros ou chapadas*, a partir da linha de ruptura do relevo,[...]. (BRASIL, 1965, grifos nosso)

Dessa forma, a supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente só poderá ocorrer se for autorizada pelo órgão ambiental estadual competente, no caso do Estado de Sergipe, pela ADEMA – Administração Estadual do Meio Ambiente. Se for necessário, deve ter a anuência prévia do órgão federal ou municipal do meio ambiente. Ainda assim, o corte de vegetação nessas Áreas só poderá ser liberado apenas para os empreendimentos de utilidade pública ou de interesse social e, se inexistir alternativa para a sua locação em outra área.

A Resolução 303/2002 do CONAMA veio regulamentar o Art.2º do Código Florestal e trata dos parâmetros, definições e limites referentes às Áreas de Preservação Permanente. Ela traz, por exemplo, no seu Art. 2º a definição de – restinga, manguezal, duna, tabuleiro, escarpa e, linha de cumeada, entre outros elementos; e, no Art. 3º, incisos de I a XV, relaciona as áreas consideradas Áreas de Preservação Permanente (APPs), indicando suas extensões ou abrangência nos ambientes, destacando-se as unidades dos ambientes costeiros:

[...]; III - *ao redor de lagos e lagoas naturais*, em faixa com metragem mínima de:

- a) trinta metros, para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas;
- b) cem metros, para as que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até vinte hectares de superfície, cuja faixa marginal será de cinquenta metros; [...];

IX - *nas restingas*:

- a) em faixa mínima de trezentos metros, medidos a partir da linha de preamar máxima;

- b) em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues;
 - X - *em manguezal, em toda a sua extensão*;
 - XI - *em duna*; [...];
 - XV - *nas praias, em locais de nidificação e reprodução da fauna silvestre*.
- (CONAMA, Res. 303/2002, Art. 3º)

Constata-se nos quatro municípios costeiros deste estudo a presença desses elementos na paisagem – lagoas, restinga, dunas, praias, manguezal – e, também, a expansão das atividades da aqüicultura, principalmente a carcinicultura, que tem contribuído para a extinção de áreas de Manguezal. Cresce também a especulação imobiliária, particularmente no município de Barra dos Coqueiros com propostas para a instalação de empreendimentos hoteleiros e de loteamentos de segunda residência em área de Restinga, que além de eliminar a vegetação original, exige a planificação dos cordões litorâneos para nivelar o terreno e implantar os lotes. Portanto, os conflitos socioambientais estão presentes nos municípios costeiros do LNSE. Embora a legislação ambiental enquadre essas áreas como APPs e proteja seus elementos, os interesses econômicos de pequenos grupos costumam ser colocados acima dos interesses coletivos.

O Código Florestal proíbe ainda o uso de fogo nas florestas e demais formas de vegetação. E expressa no Art. 27º, parágrafo único:

Se peculiaridades locais ou regionais justificarem o emprego do fogo em práticas agropastoris ou florestais, a permissão será estabelecida em ato do Poder Público, circunscrevendo as áreas e estabelecendo normas de precaução (BRASIL, 1965).

Além disso, ele prevê sanções para aqueles que descumprirem as suas determinações.

Na área deste estudo, de modo geral, a vegetação revela um estágio de antropismo avançado e é muito comum a prática da queimada no manejo das atividades agrícolas, particularmente para a limpeza do terreno e, nem sempre esta prática é precedida de autorização pelo órgão competente ou de orientação técnica. Observa-se, que embora muitas vezes as comunidades rurais tenham certo nível de consciência de que esta prática não é ideal para a manutenção das propriedades do solo, elas entendem que não dispõem de meios financeiros para substituí-la e a consideram, numa visão imediatista, como a menos dispendiosa. Por outro lado, há também dificuldades materiais e de recursos humanos para que os órgãos responsáveis pela fiscalização ambiental possam acompanhar permanentemente estas ações.

O Código Florestal faz ainda o seguinte destaque no Art. 8º

Na distribuição de lotes destinados à agricultura, em planos de colonização e de reforma agrária, *não devem ser incluídas as áreas florestadas de preservação permanente* de que trata esta Lei, nem as florestas necessárias ao abastecimento local ou nacional de madeiras e outros produtos florestais (BRASIL, 1965, Art. 8º, grifo nosso)

Segundo relatório do Instituto Nacional de Reforma Agrária – INCRA (2009), existem quatro Assentamentos Rurais na área deste estudo, sendo três já consolidados, no município de Pacatuba – Santana dos Frades (criação: Resolução 00248/1982; área: 1.401 ha; 89 famílias assentadas); Cruiri (criação: Portaria 00129/1989; área: 584,95 ha; 35 famílias assentadas); Nossa Senhora Santana (criação: Portaria 35/1992; área: 187,3939 ha; 37 famílias assentadas) e um no município de Pirambu – Assentamento Agroextrativista São Sebastião (criação: Portaria 023/2005; área: 610,3120 ha; 30 famílias assentadas). As famílias sobrevivem da pesca nos rios e riachos das proximidades, principalmente o rio Betume; e das pequenas lavouras de subsistência e do extrativismo vegetal – madeira – usada como lenha; mangaba – utilizada na produção artesanal de doces e bebidas; ouricuri, junco e taboa – cuja palha serve na confecção de peças de artesanato de palha.

Segundo Soledade Jr. (2007, p. 12)

O artesanato em palha em Sergipe é uma das demonstrações das manifestações de arte popular dentro do estado. Tais produções artesanais são feitas por pessoas simples que fazem disso sua fonte de renda e é o seu elemento de identidade sócio-cultural.

Nas áreas destes Assentamentos ainda existem áreas com manchas de vegetação de Floresta Estacional Semidecidual.

Com referência às Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, a Lei 6.902/1981 já dispunha de sua criação. Essas unidades passaram a estar protegidas também pela Lei 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC – órgão responsável pelo estabelecimento de “critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação” (BRASIL, 2000, Cap. I, Art. 1º).

Esta Lei define no Cap. I, Art. 2º, Inciso I, como Unidade de Conservação

espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000).

Regulamentada pelo Decreto 4.340/2002, a Lei 9.985/2000, de criação do SNUC, destaca dois grupos de Unidades de Conservação – as de Proteção Integral e as de Uso Sustentável – e explicita os objetivos básicos das mesmas:

[...] das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo *admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais*, com exceção dos casos previstos nesta Lei.

[...] das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. (BRASIL, 2000, Cap. I, Art. 7º, § 1º e § 2º).

Enquadram-se no primeiro grupo as categorias – Estação Ecológica; Monumento Natural; Parque Nacional; *Reserva Biológica (REBIO)* e Refúgio da Vida Silvestre (BRASIL, 2000, Cap. I, Art. 7º e 8º, grifo nosso). E o segundo grupo está composto pelas seguintes categorias: *Área de Proteção Ambiental (APA)*; Área de Relevante Interesse Ecológico; Floresta Nacional; Reserva Extrativista; Reserva de Fauna; Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural (BRASIL, 2000, Cap. I, Art. 14º).

Na área deste estudo encontram-se duas APAs e uma Reserva Biológica.

A Reserva Biológica *tem como objetivo a preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais*, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados [...] (BRASIL, 2000, Cap. I, Art. 10º, grifo nosso)

A Área de Proteção Ambiental *é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos* abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente *importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais* (BRASIL, 2000, Cap. I, Art. 15º, grifo nosso)

Diante do exposto, observa-se que a APA permite o uso dos recursos naturais, podendo estar integrada por terras públicas e/ou privadas; enquanto a REBIO constitui uma área de domínio público, estando prevista inclusive a desapropriação das propriedades particulares localizadas no âmbito de seus limites. Da mesma forma, o acesso a REBIO, tanto para visitação, como para o desenvolvimento de pesquisas está sob o controle do órgão responsável pela sua administração.

Na área deste estudo, localiza-se a Reserva Biológica de Santa Isabel (REBIO) que abrange porções do território de dois municípios costeiros do Litoral Norte do Estado de

Sergipe – Pirambu e Pacatuba. Ela foi criada pelo Decreto Federal Nº 96.999/1988 visando à proteção dos ecossistemas dunares e da fauna local, particularmente, das Tartarugas Marinhas da espécie Oliva (*Lepidochelys olivacea*) que se reproduzem na área da Praia de Santa Isabel - Pirambu. Por conta disso, esta área é protegida pela Portaria Nº11/1995 do IBAMA que proíbe a instalação de qualquer fonte de iluminação artificial direta na faixa praial entre a linha de maior baixa-mar até 50 m (cinquenta metros) acima da linha de maior preamar do ano (maré de sizígia).

Nos domínios da Reserva Biológica de Santa Isabel, 2.766ha, foi instalada a primeira base do Projeto TAMAR no País e a Coordenação Regional de Sergipe, responsável pela administração da REBIO, procura monitorar e fazer cumprir o que está previsto na legislação federal. O Plano de Manejo desta Unidade de Conservação ainda está em elaboração. No seu território constata-se atividades que podem comprometer a qualidade do ambiente, pois constituem risco permanente de impacto como os campos de exploração de petróleo e dutos de superfície e subsuperfície que transportam gás até o município de Carmópolis, no limite oeste com Pirambu.

Além disso, são frequente os conflitos entre a administração da Reserva Biológica de Santa Isabel e a população local que não entende e não aceita certas proibições como: a não ocupação das áreas próximas à beira-mar; a não implantação de um projeto turístico com melhorias na infra-estrutura da orla, etc. E isso tem resultado em ocupações clandestinas e indevidas e, conseqüentemente, em demolições de residências e barracas de praia na faixa praial, pelo órgão responsável pela fiscalização e cumprimento da legislação ambiental.

Em situação análoga encontram-se as APAs do Rio Sergipe e do Litoral Norte, que também não possuem Plano de Manejo. Elas foram criadas como forma de preservar a diversidade biológica dos ecossistemas locais.

A APA do Rio Sergipe foi criada através da Lei Estadual Nº 2.825/1990, constitui-se como “paisagem natural” e abrange a área-limite entre Aracaju e Barra dos Coqueiros. Os principais problemas verificados decorrem das atividades econômicas presentes ao longo da bacia deste rio e, do crescimento urbano acelerado no município de Barra dos Coqueiros, principalmente após a conclusão da Ponte Construtor João Alves, que interliga essa cidade à capital. Os despejos industriais e domésticos comprometem a qualidade das águas do rio Sergipe e, a ocupação desordenada do solo por novas residências constitui uma ameaça ao manguezal. A construção do *molhe* na Praia de Atalaia Nova para evitar o processo erosivo que ameaçava a infra-estrutura viária e residências em Aracaju (na margem direita), concorre atualmente para uma progradação artificial na Planície Costeira, localmente.

A APA Litoral Norte foi criada mais recentemente através do Decreto Estadual Nº 22.995/2004, correspondendo a uma área situada nos municípios de *Pirambu*, *Pacatuba*, *Brejo Grande*, Ilha das Flores e Japoatã. Os seus domínios compreendem aproximadamente 473,12 km², se estendendo desde a margem esquerda do rio Japarutuba até a margem direita do rio São Francisco, incluindo trechos do território de três municípios costeiros deste estudo. A instalação dessa APA objetiva promover o desenvolvimento econômico-social da área em um padrão sustentável, principalmente através de atividades associadas ao turismo ecológico visando proteger e conservar os ecossistemas, bem como melhorar a qualidade de vida da população.

Dada a extensão de sua área de abrangência, a APA Litoral Norte engloba uma maior quantidade de situações ambientais preocupantes como corte de vegetação de Mangue e de Restinga; ocupação indevida do solo; contaminação das águas dos mananciais; etc.

Como ainda não foi elaborado o Zoneamento Ecológico-Econômico para o Litoral Norte de Sergipe e apenas dois municípios – Barra dos Coqueiros e Pirambu – possuem Planos Diretores que atualmente passam por readequação; o uso e ocupação do solo ficam subordinados aos Conselhos Municipais e ao cumprimento dos trâmites legais junto à ADEMA – Administração Estadual de Meio Ambiente. A este órgão estadual, criado através da Lei Nº 2.181/1978, compete: proteger os recursos naturais; monitorar e avaliar a qualidade ambiental; analisar estudos ambientais (EIA/RIMA e RCA); fiscalizar e efetuar diagnósticos e licenciamento ambiental.

Neste contexto devem ser observadas as disposições contidas na Lei 6.766/1979 referente ao Parcelamento do Solo, que define regras para os loteamentos urbanos, proibindo-os de se instalarem em áreas de preservação ecológica, terrenos alagadiços e naquelas onde a poluição represente uma ameaça à saúde. Entretanto, no parágrafo único está claro que Estados e Municípios poderão estabelecer normas complementares a esta Lei para adequar a ocupação do solo às peculiaridades regionais e locais. Assim, por conta da subjetividade implícita nesta concessão; e do tipo de interpretação que os responsáveis pela avaliação e liberação das propostas dos empreendimentos fazem; observam-se inúmeras transgressões ambientais.

Em se tratando de Zona Costeira a situação é ainda mais crítica. Considerado um espaço privilegiado, é disputado por todo tipo de empreendimento econômico, no momento atual, principalmente aqueles associados ao turismo.

O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC, instituído através da Lei 7.661/1988 foi regulamentado após 16 anos pelo Decreto 5.300/2004, que trata das regras de

uso e ocupação da Zona Costeira e estabelece critérios para a sua gestão ambiental. Neste Decreto, o Governo Federal reconhece a Zona Costeira como patrimônio nacional e insere entre os seus objetivos:

- I - a promoção do *ordenamento do uso dos recursos naturais e da ocupação dos espaços costeiros*, subsidiando e otimizando a aplicação dos instrumentos de controle e de gestão da zona costeira;
- II - o *estabelecimento do processo de gestão, de forma integrada, descentralizada e participativa, das atividades socioeconômicas na zona costeira*, de modo a contribuir para elevar a qualidade de vida de sua população e a proteção de seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural;
- III - a *incorporação da dimensão ambiental nas políticas setoriais* voltadas à gestão integrada dos ambientes costeiros e marinhos, compatibilizando-as com o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC;
- IV - o *controle sobre os agentes causadores de poluição ou degradação ambiental que ameacem a qualidade de vida na zona costeira*;
- V - a produção e difusão do conhecimento para o desenvolvimento e aprimoramento das ações de gestão da zona costeira. (BRASIL, 2004, Capítulo II, Seção III, Art. 6º, grifo nosso).

O Macrodiagnóstico da Zona Costeira do Brasil, publicado em 1996, objetivou gerar subsídios para o Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro – GERCO (Moraes, 1999). Por outro lado, através do Projeto de Ação Integrada da Orla Marítima – Projeto Orla (MMA, 2002, 2004) – encontra-se disponibilizada uma metodologia baseada na análise da paisagem, diagnóstico socioeconômico e formulação de cenários, para os municípios litorâneos. Estas orientações que podem auxiliar também na elaboração do Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro – ZEEC, instrumento balizador do ordenamento territorial na Zona Costeira a nível dos Estados.

Os Estados que não dispuserem de ZEEC se orientarão por meio de outros instrumentos de ordenamento territorial, como zoneamentos regionais ou agrícolas, zoneamento de unidades de conservação e diagnósticos socioambientais, que permitam avaliar as condições naturais e socioeconômicas relacionadas à implantação de novos empreendimentos. (BRASIL, 2004, Capítulo III, Art. 15, Parágrafo único, grifo nosso).

Apesar disso, há dificuldades a serem superadas no setor público e, entre este e o setor privado porque os espaços costeiros já apresentavam um padrão de ocupação anterior a toda essa legislação ambiental que existe atualmente. Por conta disso, são frequentes, por exemplo, os espaços litorâneos apresentarem sua orla ocupada por residências, hotéis, pousadas, bares e restaurantes que dificultam o acesso à praia, obrigando moradores e turistas a utilizarem como passagem, quando possível, as áreas privativas desses estabelecimentos. Esta situação verifica-se, particularmente, na Praia da Costa - Barra dos Coqueiros, que integra a área deste

estudo. E, devido ao forte apelo para o crescimento das atividades turísticas, nesse município, com a implantação de condomínios e hotéis de luxo, este quadro poderá se agravar. Vale destacar aqui o que determina o Decreto 5.300/2004:

As praias são bens públicos de uso comum do povo, sendo assegurado, sempre, livre e franco acesso a elas e ao mar, em qualquer direção e sentido, ressalvados os trechos considerados de interesse da segurança nacional ou incluídos em áreas protegidas por legislação específica.

§ 1º *O Poder Público Municipal, em conjunto com o órgão ambiental, assegurará no âmbito do planejamento urbano, o acesso às praias e ao mar, [...], considerando os seguintes critérios:*

I - nas áreas a serem loteadas, o projeto do loteamento identificará os locais de acesso à praia, [...] conforme competências dispostas nos instrumentos normativos estaduais ou municipais;

II - nas áreas já ocupadas por loteamentos à beira mar, sem acesso à praia, o Poder Público Municipal, em conjunto com o órgão ambiental, definirá as áreas de servidão de passagem, [...]. (BRASIL, 2004, Capítulo III, Art. 21, grifo nosso).

A Política do Meio Ambiente do Estado de Sergipe através da Lei 5.858/2006 que instituiu o Sistema Estadual do Meio Ambiente segue as orientações e os princípios constitucionais do País, estando também em conformidade com a Lei Federal nº 6.938/1981, da Política Nacional do Meio Ambiente.

Além da legislação que encerra os aspectos essenciais a serem considerados no Ordenamento do território da Zona Costeira, existem outras leis importantes a ser consideradas como:

- Lei 8.171/1991 da Política Agrícola que atribui ao Poder Público a responsabilidade para disciplinar e fiscalizar o uso do solo, da água, da fauna e da flora de forma sustentável; realizar zoneamentos agroecológicos e desenvolver programas de educação ambiental, entre outras providências.
- Lei 9.433/1997 instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos que inclui entre seus objetivos a utilização racional e integrada dos recursos hídricos; define a água como recurso natural limitado e dotado de valor econômico, destinada a usos múltiplos; relaciona como instrumentos de gestão: I - *Planos de Recursos Hídricos*; II - *o enquadramento dos corpos de água em classes*, segundo os usos preponderantes da água; III - *a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos*; IV - *a cobrança pelo uso de recursos hídricos*; V - *a compensação a municípios*; VI - *o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos*; e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, integrado por órgãos dos poderes públicos das três esferas,

representantes de usuários e comunidades visando descentralizar a gestão dos recursos hídricos.

- Lei 10.275/2001, mais conhecida como "Estatuto da Cidade", pois a mesma é direcionada à aplicação municipal, esfera administrativa constitucionalmente responsável pelo estabelecimento de diretrizes de uso e ocupação do solo no espaço urbano, através do Plano Diretor.
- Resolução CONAMA 312/2002 que trata do licenciamento para os empreendimentos da carcinicultura. Uma atividade que vem se expandindo na Zona Costeira dos estados nordestinos, principalmente a partir dos últimos dez anos. As atividades da aquíicultura, particularmente a carcinicultura é uma prática que se destaca na área deste estudo, sendo discutida mais detalhadamente quando das considerações a respeito do Uso e Cobertura do Solo.

5.2 INSTRUMENTOS E PERSPECTIVAS DO ORDENAMENTO E GESTÃO DO TERRITÓRIO NA ZONA COSTEIRA

5.2.1 Zoneamento Ecológico-Econômico – histórico, proposta e aplicações

Os antecedentes para análise ambiental percorreram mais de duas décadas de história na busca e definição de um instrumento oficial que servisse como base para implementar o ordenamento e gestão do território brasileiro, até chegar ao Programa de Zoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia Legal– PZEEAL.

O Governo Federal estabeleceu este Programa, em 1991, para cumprir as determinações da Constituição Federal de 1988 (Capítulo II, art. 21, IX) que define como competência da União a elaboração e execução de planos para promover a ocupação do território brasileiro e o desenvolvimento econômico e social em bases sustentáveis. Este programa destinava-se originalmente ao ordenamento do território dos estados da Amazônia Legal, pois havia uma preocupação em garantir a qualidade ambiental sem contudo entrar o crescimento econômico naquela parte do território brasileiro. Assim, o Zoneamento Ecológico-Econômico foi considerado o instrumento capaz de romper com as posições polarizadas – conservação dos recursos naturais (qualidade ambiental) / desenvolvimento econômico.

O PZEEAL define o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) como um dos mais importantes instrumentos “para a racionalização da ocupação dos espaços e de redirecionamento de atividades” (BEKER E e EGLER, 1997, p. 9-11).

A elaboração do ZEE, expressa a resultante de dois processos dinâmicos que interagem no território: os **processos naturais**, que caracterizados pelos parâmetros geo-biofísicos que compõem o ambiente e os **processos sociais**, que respondem à dinâmica econômica e a objetivos políticos. Portanto, a metodologia deve manter as especificidades destas lógicas distintas, ao mesmo tempo que promove a sua integração (SIMÕES et al., 1999, p.3).

O termo *zoneamento* está presente na legislação federal desde 1964, quando a Lei nº 4.504 instituiu o Estatuto da Terra (BRASIL, 1964). Neste documento, já se sugeria que fossem efetuados no território nacional estudos para o “[...] *zoneamento* em regiões homogêneas do ponto de vista sócio-econômico [...]”, considerando-se as características da estrutura agrária. Mais tarde a Lei nº 6.513/77, destinada à criação de Áreas Especiais e de Locais de Interesse Turístico também traz nas suas orientações diretrizes para um *zoneamento* (BRASIL, 1977). Registro similar encontra-se na Lei nº 6.902/81, que dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental (BRASIL, 1981a).

Ainda em 1981, a Lei nº 6.938, que define a Política Nacional de Meio Ambiente, faz referência no seu artigo 9º ao *Zoneamento* como um de seus instrumentos (BRASIL, 1981b). E após quase dez anos, a Lei nº 8.171 que trata da Política Agrícola, atribui ao Poder Público competência para a realização “de *zoneamentos* agroecológicos, visando o ordenamento da ocupação espacial e o disciplinamento e a fiscalização do uso racional do solo, da água, da fauna e da flora” (BRASIL, 1991).

Verifica-se então que a proposta de *zoneamento* não é algo novo no Brasil, entretanto, os modelos apresentados até a década de 80 eram definidos para atender apenas a determinados aspectos específicos, o que lhes conferia um caráter reducionista. Havia uma infinidade de “padrões” de zoneamento com metodologias diversas.

A novidade dos últimos anos recai sobre a adoção de um projeto econômico que viabilize o desenvolvimento sem comprometer a qualidade dos recursos ambientais, ou seja, que garanta a sustentabilidade ecológica, econômica e social. Isso implica na adoção de uma nova relação sociedade-natureza e, também, de um novo modelo de apropriação dos recursos da natureza, suporte básico para a sobrevivência das sociedades. Nesta perspectiva, o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) vem sendo considerado o instrumento adequado

para subsidiar o ordenamento do território e gestão dos recursos sob a ótica do padrão de desenvolvimento sustentável.

Para se alcançar este novo modelo de desenvolvimento econômico em bases sustentáveis é preciso que haja

[...] uma regulação do uso do território, segundo três princípios básicos: 1) a eficácia, referente à nova racionalidade de poupança de recursos e incorporação de informação e tecnologia nos produtos e processos; 2) a valorização da diferença, referente a identificação e potencialização das vantagens competitivas de cada território; 3) a descentralização, constituindo nova forma de governo em parceria, que identificamos como gestão do território, expressão da nova relação público-privada (BECKER E EGLER, 1997, p. 10).

A elaboração de uma proposta de Zoneamento Ecológico-Econômico consiste num desafio, pois exige uma metodologia integradora para avaliar a realidade do espaço; juntando nesta análise tanto os dados dos processos naturais, com base nos princípios da ecodinâmica, como os dados dos processos sociais levantados junto às instituições oficiais e organizações da sociedade civil organizada; para formular um diagnóstico que subsidie a gestão do território (BECKER e EGLER, 1997, 31-43).

O Zoneamento Ecológico-Econômico por reunir análise e síntese ambiental na perspectiva da sustentabilidade é aplicado ao Ordenamento Territorial. Entretanto, na realidade prática nem sempre os resultados esperados são alcançados, tendo em vista a existência de uma multiplicidade de “modelos” desse instrumento.

Segundo Acseirad (2000, p. 6) o Zoneamento Ecológico-Econômico contém dificuldades metodológicas determinadas pela “complexidade das dinâmicas socioterritoriais” e “pela busca de indicadores que expressem a associação apropriada entre variáveis sociais e geofisiográficas”. Dessa forma, tais dificuldades contribuem para fomentar a discussão em torno da sua “sustentabilidade política”.

Alguns estudiosos atribuem essa situação em razão da pouca ou nenhuma participação popular no processo de planejamento do ZEE e, a sociedade ao ter seus interesses ameaçados cria mecanismos para executar um ordenamento territorial fora das normas. Benatti (2003) sugere “uma aproximação entre a esfera institucional responsável pela gestão ambiental e a sociedade” para a superação destas dificuldades e, afirma:

A combinação do ordenamento territorial com o direito de propriedade pode ser determinante para a definição da sustentabilidade ambiental [...] é a garantia da sustentabilidade econômica, social e ambiental.

Acselrad (2000, p. 6-7, grifo nosso) aponta ainda para a necessidade de se “repensar as metodologias” do Zoneamento Ecológico-Econômico considerando certas reflexões apresentadas durante o seminário organizado pelo Ministério do Meio Ambiente, em Manaus (2000), por um representante do Banco Mundial, a saber:

A sociedade é caracterizada por conflitos, muitas vezes sobre o uso da terra e seus recursos. A resolução de conflitos sociais se dá através do processo político. O processo técnico de planejamento tem certa tendência de esperar que ele, por si só, possa levar a um consenso, a uma harmonia social sobre o assunto. Certamente pode contribuir para tal. Mas o zoneamento não deve ignorar a existência de conflitos de interesses como um fato básico social, e terá mais chances de sucesso se for conduzido como um processo de negociação, de resolução de conflitos [...].

Diante do exposto, cabe ao pesquisador observar que o Zoneamento Ecológico-Econômico não deve se constituir um fim em si mesmo, portanto deve estar atento para as particularidades da área de estudo como forma de não negligenciar a identificação dos conflitos existentes, antes de definir as metodologias para proceder a elaboração dos planos para o Ordenamento e Gestão do território.

O Zoneamento, na medida em que direciona fluxos de capital e população para determinadas áreas, gera uma valorização da terra e, de certa forma também contribui para a instalação de conflitos (BECKER, 1991, p. 180-181).

Segundo Egler et al. (2003, p. 129-130) apesar das dificuldades, o Zoneamento Ecológico-Econômico tem valor “[...] pelo fato de descartar o tratamento setorial das políticas públicas”, uma vez que parte de contextos geográficos concretos. Os autores reforçam que o ZEE não é apenas instrumento corretivo e restritivo, ele subsidia o desenvolvimento a partir “da diversidade territorial, promovendo a compatibilidade sistêmica entre as zonas”.

As diretrizes do ZEE têm sido viabilizadas nos estudos de impactos ambientais; na implantação de Áreas de Proteção Ambiental; nos Licenciamentos Ambientais e, discutidas em diversos estudos acadêmicos dedicados ao Ordenamento e Gestão do Território apoiado no desenvolvimento sustentável.

No Brasil sua metodologia é adotada também pelo Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) que instituiu o Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro (ZEEC) para balizar o processo de ordenamento territorial com sustentabilidade ambiental, econômica e social na Zona Costeira.

5.2.2 Perspectivas do Ordenamento e Gestão Territorial

Na conjuntura capitalista o território tem seu valor definido com base nas perspectivas econômicas e de uso do espaço, determinados pelos grupos sociais. Isto significa que o território constitui um meio de produção e se associa a certo modo de produção. Por sua vez, o processo produtivo é o fator que influencia significativamente as formas de organização do território.

Espacialmente, a dinâmica capitalista contribui para que se configurem no território os conflitos e as contradições decorrentes dos distintos interesses referentes às formas de ocupação da terra e de exploração dos recursos naturais. Esta dinâmica econômica tem no Estado um forte aliado que além de ser responsável pela ordenação do uso e ocupação do território, assume os papéis de mediador dos conflitos e tensões sociais. Muitas vezes, o próprio Estado é apontado como réu nas questões ambientais quando estas consistem na *reorganização* de espaços com ocupação antiga, já consolidada. Imprimir novos padrões de uso dos recursos nas áreas já ocupadas pela população gera dificuldades e requer habilidade, para que a nova proposta possa ser viabilizada através da compatibilização dos seus objetivos com os interesses dos antigos produtores deste espaço.

De acordo com Leite (1991, p. 88) “o meio ambiente não é um espaço neutro [...]”.

Na ótica capitalista, certas unidades do espaço são consideradas estratégicas por favorecerem a existência de fluxos econômicos que asseguram a reprodução do capital devido à presença de variáveis como: mão-de-obra; matérias-primas; infra-estruturas; etc. Muitas vezes estas condições são favorecidas ou disponibilizadas pelo próprio Estado, no seu papel de condutor e/ou facilitador da execução de determinados projetos econômicos.

Considerando esta dinâmica conjuntural, a partir do momento que o Governo Federal definiu o Zoneamento Ecológico-Econômico como o instrumento oficial para viabilizar o Ordenamento do território nacional, acreditava-se que a aplicação de normas gerais resultaria no equacionamento dos problemas ambientais brasileiros. Entretanto, a realidade têm demonstrado que a complexidade da realidade espacial e social do País requer muita discussão sobre inúmeras questões relacionadas com o Ordenamento e Gestão do território.

O Ordenamento Territorial também denominado *aménagement du territoire* apresenta-se associado às ações de organização do espaço e, segue normas pré-estabelecidas quanto à ocupação e ao uso do solo, visando a satisfação dos interesses da sociedade. De modo geral, é conduzido pelo Estado através das instituições responsáveis pela elaboração dos planos e instrumentos que irão viabilizar as ações no território.

De acordo com Gomez Orea (1994, p. 29) o Ordenamento Territorial corresponde a um conceito amplo. Contudo, reconhece que a sua definição envolve sempre três elementos: “as atividades humanas, o espaço que ocupam e o sistema configurado entre ambos”. Para ele,

ordenar um território significa identificar, distribuir, organizar e regular as atividades humanas nesse território de acordo com certos critérios e prioridades; caberia falar, portanto, do ordenamento das atividades humanas num território organizado, tal expressão daria uma idéia mais precisa de tal significado, e é equivalente a ordenação dos usos do solo – que se usa num sentido similar [...].

Este entendimento associa o Ordenamento do Territorial ao planejamento e distribuição das atividades em determinado espaço. Ordenar a distribuição espacial das atividades de maneira equilibrada no espaço requer respeitar a capacidade de suporte do ambiente, procurando adequar os diferentes tipos de uso considerando-se a escala tempo e espaço. Percebe-se, portanto, que para alcançar esta meta deve-se levar em conta as análises dos componentes biofísicos e sociais.

Na compreensão de Becker (1991, p. 180, grifo nosso): “*Ordenar é dispor as atividades e os homens segundo uma lógica e uma estratégia dominantes*, e seu instrumento técnico é o planejamento, do qual o zoneamento é um dos elementos integrantes”.

O Ordenamento além de procurar compatibilizar a ocupação do solo e o uso dos recursos com a capacidade de suporte do território deve incluir também a administração dos conflitos de interesses de toda ordem. Para isso, é preciso que o planejador tenha: sensibilidade perceptiva para identificar as situações de conflito presentes no território; faça um planejamento criterioso das ações a serem implementadas e; busque os canais de comunicação e negociação para que se estabeleça o diálogo entre os produtores do espaço em questão.

Entretanto, em razão da conjuntura econômica dominante, o Ordenamento do Território apresenta-se, frequentemente, subordinado aos interesses e objetivos dos agentes econômicos, representados por grandes empresas. Dessa forma, influenciado, o Estado desvia-se do seu papel de condutor do processo de Ordenamento, defensor dos interesses da coletividade e mediador de conflitos; e assume o papel de produtor de espaços (MORAES, 1999). Portanto, o Estado é indutor do Ordenamento do Território quando, por exemplo, faz aporte de infra-estruturas que atuam como vetores de ocupação de determinadas áreas ou estimula a expansão de certas atividades econômicas. A depender de como é

orientada a distribuição das atividades e a aplicação dos investimentos, são alteradas as dinâmicas espacial e social, sendo criados novos territórios (BECKER, 1991, p. 180).

Vilas Boas (2001, p. 2-11) registra que o Ordenamento Territorial surgiu fortemente vinculado ao planejamento urbano e regional, estando voltado para o desenvolvimento e correção dos desequilíbrios econômicos. Para ele, entre as definições de Ordenamento territorial há algumas imprecisões ou contradições.

Na atual conjuntura nacional não é tarefa fácil alcançar uma compreensão única para o significado de Ordenamento Territorial; ainda que o Programa de Zoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia Legal – PZPEAL – registre que a *Ordenação do Território* deva ser “entendida como a expressão espacial das políticas econômica, social, cultural e ecológica” com a finalidade de promover o desenvolvimento para o bem estar social, resguardando a qualidade ambiental (BECKER e EGLER, 1997, p. 12).

No Brasil, o Ordenamento do Território, no decorrer do processo histórico, apresenta-se atrelado aos planos de desenvolvimento definidos em função de projetos políticos de caráter e interesses diversos, manifestando-se espacialmente dicotomizado através de ações desarticuladas e pontuais que nem sempre atendem às necessidades da sociedade e/ou garantem a sustentabilidade dos recursos naturais e/ou desenvolvimento equilibrado. Muitas vezes, o Ordenamento tem contribuído para revelar intencionalidades e/ou conflitos de interesses em determinado espaço. Observa-se ainda que este instrumento não tem se mostrado eficaz para promover o desenvolvimento harmônico e a eliminação das desigualdades territoriais.

Almeida (2006, p. 340-341) reconhece a necessidade de aferir precisão ao conceito e à metodologia do Ordenamento territorial e, afirma que ele é um dos instrumentos importantes para a Gestão ambiental.

O entendimento do conceito de Gestão do Território, assim como o de Ordenamento encontra-se envolvido num contexto de subjetividade, geralmente, devido a sua aplicação em diversos setores, instituições e disciplinas. Assim, dependendo do contexto da análise é freqüente o uso destes termos como sinônimos. Vilas Boas (2001, p. 12) comenta que a falta de amadurecimento de conceitos com significados próximos, contribui para que sejam utilizados indistintamente e cita o caso do Ordenamento, da Gestão e do Gerenciamento ambiental/territorial. Segundo o autor, Gestão e Gerenciamento são termos que têm origem na Administração “e se viram transpostos para a área ambiental pelo caminho da Administração Pública[...]”.

No Brasil, o Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) ao utilizar o “termo *gerenciamento*, como estudo da organização do território” promoveu amplamente sua difusão, tendo ocorrido o mesmo com o termo *gestão* (VILAS BOAS, 2001, p. 13, grifo nosso).

Os programas e projetos para o Ordenamento Territorial e Gestão ambiental são definidos nas esferas do Poder Público, permeados pelas relações sociais que se processam em determinado espaço geográfico, refletindo o projeto econômico e as políticas vigentes. O Ordenamento objetiva estabelecer o uso dos recursos de acordo com certas normas e critérios. Por sua vez, a Gestão engloba um planejamento de ações que serão executadas a fim de permitir a materialização do Ordenamento no espaço físico. Além disso, a Gestão abrange ações para propiciar o monitoramento do ambiente a fim de controlar a qualidade e sustentabilidade dos recursos.

Segundo Almeida (2006, p. 340-341), embora sejam conhecidos os instrumentos para avaliar a capacidade de uso do território e viabilizar o processo gestor, há dificuldades no Brasil para implantação das ações por motivos diversos, entre estes destaca a escassez de recursos “financeiros, humanos e técnicos” e, a presença de conflitos de interesses.

Para este autor, o Ordenamento Territorial prescinde de uma avaliação da eficácia dos seus instrumentos tradicionais,

os normativos, que incluem as legislações de uso e ocupação do solo, a regulamentação de padrões de emissão de poluentes [...]; os de *fiscalização e controle* das atividades para que estejam dentro das normas vigentes; *os preventivos*, caracterizados pela delimitação de espaços territoriais protegidos (parques, reservas, áreas de mananciais, encostas declinosas), pelas avaliações de impacto ambiental, análises de risco e licenciamento ambiental; *os corretivos*, que constituem as intervenções diretas de implantação e manutenção de infra-estrutura de saneamento, [...], microbacias em curva de nível em área de plantio e monitoramento da qualidade da água. (ALMEIDA, 2006, p. 340, grifos do autor).

Por outro lado, segundo o autor o Gerenciamento deve ser entendido como parte da Gestão, ou seja, uma “atividade administrativa envolvendo mais especificamente a execução e o acompanhamento das ações”, enquanto a *gestão* “é mais abrangente, atuando nas vertentes políticas, econômicas, sociais e territoriais no sentido físico do espaço”, ou seja, ela corresponde “a prática das relações de poder necessária para dirigir, no tempo e no espaço, a coerência das múltiplas finalidades, decisões e ações”, constituindo “um instrumento administrativo para o exercício da sustentabilidade, [...]”. (ALMEIDA 2006, p. 339-340).

Essa idéia compreensão de Gestão encontra-se implícita na abordagem de Silva (1997, p. 8, grifo da autora) ao tratar do planejamento ambiental, baseada na concepção de Hurtado e Acuña (1980):

O papel do *Planejamento ambiental* voltado para o ordenamento do território consiste em formular e programar ajustes, prever e controlar transformações ambientais para administrar as contradições entre as dimensões ecológica, sociais e econômicas.

Na verdade o que se objetiva através do Ordenamento e Gestão é compatibilizar os interesses sociais com as potencialidades do ambiente. Esta perspectiva é defendida por Ross (1997, p. 82, grifos nossos), para o qual a aplicação de uma política de planejamento físico-territorial, a nível de país, estado ou município deve procurar

compatibilizar os interesses imediatos e necessidades futuras do homem como ser individual e social. Em função dessa premissa, a preocupação com o *planejar deve ter em conta os interesses sociais, mas também os interesses ambientais*, pois o homem, além de elemento social, é um ser animal e, como tal não sobrevive sem os componentes da natureza que o envolve, sustenta e lhe dá a vida. Assim sendo, a questão ambiental é antes de mais nada uma questão social, [...].

A compatibilização de interesses dos segmentos sociais produtores do espaço talvez seja a tarefa mais complexa quando se trata de elaborar um plano para viabilizar o Ordenamento de um território, especialmente quando se trata de Zona Costeira.

A partir das considerações dos autores abordados pode-se concluir que a execução das ações estabelecidas nos planos de Gestão visando a implementação do Ordenamento deve ser subsidiada por instrumentos técnicos que permitam conhecer a estrutura e dinâmica dominante no sistema ambiental, as suas potencialidades e limitações e, o nível de comprometimento dos recursos a fim de propiciar a definição de intervenções adequadas no espaço. Na construção desse diagnóstico o instrumental primordial é o Zoneamento Ecológico-Econômico, cujo escopo encerra a operacionalização legal do Ordenamento e Gestão do Território.

Embora os instrumentos oficiais para intervenção território destaquem a participação das coletividades no processo, constata-se frequentemente conflitos de interesses entre diferentes atores sociais e, entre estes e o próprio Estado. Tal fato expõe a fragilidade destes instrumentos no que se refere à implantação de um projeto político-democrático-participativo.

As características de Gestão Territorial que se manifestam no território brasileiro guardam uma relação estreita com o processo histórico. Segundo Moraes (2002) certas

heranças históricas dificultam o planejamento e a gestão ambiental no Brasil, em razão de terem contribuído para legitimar a consolidação de um Estado de estrutura verticalizada que tem domínio sobre o território.

5.2.3 Ordenamento e Gestão Territorial da Zona Costeira

As Zonas Costeiras, segundo Andriguetto Filho (2004, p. 189), além de serem consideradas um local privilegiado, “são únicas no sentido econômico, atual e potencial, pois contém locais prioritários para portos, instalações industriais e desenvolvimento urbano”. Com tantos atributos, quase sempre apresentam descaracterização paisagística em decorrência da expansão do processo de urbanização nas cidades litorâneas; do desenvolvimento de atividades econômicas impactantes sobre os recursos costeiros e marinhos; da inadequada ocupação do solo; etc.

De acordo com Souza, Pereira e Egler (2004, p. 2) “os condicionantes histórico-econômicos da ocupação do litoral brasileiro encontram-se imbricados ao processo de sua formação territorial [...]” e, conseqüentemente influenciaram a ocupação da Zona Costeira.

Sendo o Brasil um país de formação colonial, a ocupação de seu território ocorreu no sentido dos núcleos costeiros para a hinterlândia. Dessa maneira, suas primeiras cidades e suas primeiras áreas de adensamento populacional localizaram-se na zona litorânea, exatamente nos pólos de difusão do povoamento interior. [...] Tal estrutura condicionou uma concentração populacional na zona costeira, a qual perdura até a atualidade. (MORAES, 1999, p.110-111).

Embora os adensamentos populacionais não apresentem homogeneidade ao longo do litoral brasileiro, nesta área são registrados os percentuais de população mais significativos. Esse contingente humano ocupa uma base física integrada por paisagens distintas resultantes de interações entre os fatores naturais e a atuação de processos dinâmicos, compreendendo uma variedade de ecossistemas. Neste macro-ambiente são instalados os sistemas produtivos que propiciam a sobrevivência dos grupos sociais. E, embora tenha reconhecida a sua fragilidade ambiental, a Zona Costeira, em qualquer parte do mundo, apresenta tendência de contínuo crescimento demográfico.

No território nacional, o Ordenamento Territorial e a Gestão dos recursos costeiros passaram a ser preocupação do governo a partir dos anos setenta com a implantação da perspectiva ambiental no âmbito do planejamento estatal (MORAES, 1999, p. 112-113).

Desde essa época, têm sido definidas diretrizes de políticas públicas dirigidas à Zona Costeira, considerando sua organização espacial com base nas interações dos sistemas social, econômico e natural. Apesar das iniciativas tomadas para regular as ações nos ambientes costeiros, existem algumas dificuldades a serem superadas em relação aos diferentes processos de apropriação da terra; à urbanização acelerada e contínua e; à dilapidação dos recursos por uso inadequado e não racional. Esta situação contribui para a degradação dos ecossistemas e do patrimônio cultural das comunidades costeiras comprometendo a perspectiva do desenvolvimento equânime social, ambiental e espacialmente.

Outra dificuldade imposta ao Ordenamento Territorial na Zona Costeira é a imprecisão de seu conceito e limites.

No Brasil, a Constituição Federal, no Capítulo VI, art. 225, § 4, define a Zona Costeira como *patrimônio nacional* e ressalta que “sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais” (BRASIL, 1988b).

Para cumprir estas metas o Governo Federal através da Lei nº 7.661/88 instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) que define os objetivos e instrumentos para viabilizar o Ordenamento e os planos de Gestão da Zona Costeira. Os detalhamentos deste Plano e sua operacionalização foram publicados através da Resolução nº 01/90 da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), aprovada após audiência do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA).

Em 1997, a CIRM através da Resolução nº. 005 aprovou o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (BRASIL, 2001, p. 14) que se encontra em vigor atualmente. Ele estabelece normas gerais para a gestão ambiental da Zona Costeira nacional e lança “as bases para a formulação de políticas, planos e programas estaduais e municipais”. Dentre seus objetivos destacam-se:

O estabelecimento do processo de gestão, de forma integrada, descentralizada e participativa [...]; O desenvolvimento sistemático do diagnóstico da qualidade ambiental da Zona Costeira, identificando suas potencialidades, vulnerabilidades e tendências [...]; A incorporação da dimensão ambiental nas políticas setoriais voltadas à gestão integrada dos ambientes costeiros e marinhos, compatibilizando-as com o PNGC [...]; A produção e difusão do conhecimento necessário ao desenvolvimento e aprimoramento das ações de Gerenciamento Costeiro. (BRASIL, 2001, p. 14).

Em nível federal compete ao Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal (MMA) coordenar, implementar e supervisionar sistematicamente o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro. Os Estados, nas suas competências e jurisdição, ficam responsáveis pelo planejamento e execução das “atividades de Gerenciamento Costeiro em articulação intergovernamental, com os municípios e com a sociedade”. E, os Municípios, por sua vez, se encarregam dessas mesmas tarefas no âmbito de sua administração (BRASIL, 2001, p. 17-20).

O PNGC concebe a Zona Costeira brasileira integrada por duas faixas. A Faixa Marítima, estabelecida com base na Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, compreende o Mar Territorial, distando 12 *milhas marítimas das Linhas de Base*, e; a Faixa Terrestre, formada pelos municípios sob influência direta dos fenômenos costeiros (BRASIL, 2001, p. 11, grifo do autor). Apesar de o documento apresentar critérios para facilitar a identificação da Zona Costeira, não há definições geográficas precisas e isto gera dificuldades.

A fim de viabilizar o Ordenamento Territorial e a Gestão da Zona Costeira, o PNGC dispõe dos seguintes instrumentos: Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC); Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro (PMGC); Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro (SIGERCO) que integra o Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente (SINIMA); Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira (SMA-ZC); Relatório de Qualidade Ambiental da Zona Costeira (RQA-ZC); Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro (ZEEC) e Plano de Gestão da Zona Costeira (PGZC) (BRASIL, 2001, p. 12-13).

Dentre estes, cabe destacar o Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro (ZEEC) o “instrumento balizador do processo de Ordenamento Territorial necessário para a obtenção das condições de sustentabilidade ambiental do desenvolvimento da Zona Costeira [...]” cuja formulação deve estar em consonância com o ZEE para o território nacional (BRASIL, 2001, p. 13).

A proposta para alcançar a Gestão integrada da Zona Costeira no Brasil existe; assim como existe também a nível mundial. Entretanto, isto vai requerer ampla discussão e entendimento entre governos; instituições; representantes de entidades, comunidades e organizações não governamentais; etc., configurando uma negociação bastante complexa.

No Brasil, a proposta de gestão integrada é supervisionada pelo Ministério do Meio Ambiente através do Projeto de Gestão Integrada dos Ambientes Marinhos e Costeiros, estando em consonância com a Agenda 21. Entretanto, são necessárias medidas que propiciem a sua realização. Segundo Carvalho (1994, p. 14)

Uma política para a gestão ambiental da Zona Costeira brasileira deve ter em conta a necessidade de combater a poluição crescente nas grandes cidades, de racionalizar o uso dos recursos e das tecnologias de produção na agropecuária, de prevenir impactos ambientais nos projetos industriais, de promover uma profunda revisão nas formas de geração e uso da energia, eliminar o caráter predatório e o desperdício na exploração dos recursos e de equacionar a questão do saneamento básico [...].

No caso da Zona Costeira brasileira a Gestão Territorial apresenta-se complexa, pois é um sistema cujos atributos e dinâmica não apresentam as mesmas características em toda a sua extensão e, além disso, envolve distintas esferas do Poder Público.

A área ambiental foi “montada como mais um setor do aparelho governamental, isto é, foi estruturada como gestora de um conjunto específico e próprio de políticas” (MORAES, 2002, p. 23). Por conta disso este “setor” não apresenta um desempenho satisfatório, suas ações de planejamento e gestão necessitam de uma articulação mais ampla, abrangendo as relações dialógicas entre as diversas instâncias do Poder Público; da área econômica e da sociedade com um todo.

Dessa maneira, a formulação das políticas públicas para o meio ambiente – inclusive para a Zona Costeira – ocorre de maneira desarticulada, gerando problemas de difícil solução. Apesar do quadro, às vezes desalentador, as perspectivas para o Ordenamento e Gestão da Zona Costeira são reais e constituem um desafio.

A nível nacional, ainda que seja uma tarefa árdua em razão das deficiências institucionais, da falta de investimentos na capacitação de pessoal para executar as tarefas, da grande extensão da Zona Costeira, da presença de múltiplas composições paisagísticas litorâneas e de um mosaico de sobreposições/intervenções político-administrativas (esferas federal, estadual e municipal) num mesmo espaço, deve-se investir esforços no sentido de viabilizar o Ordenamento e Gestão integrada do espaço costeiro nacional.

Um Ordenamento Territorial que atenda aos princípios do desenvolvimento sustentável, que satisfaça os anseios da sociedade e resguarde a qualidade dos recursos costeiros. Ele não deve estar pautado num projeto unilateral e exógeno. Para que seja exequível ele deve ser debatido de forma ampla pela sociedade, pois os insucessos do Ordenamento territorial contribuem para reforçar atitudes de descrença em relação aos instrumentos oficiais de Gestão.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No decorrer da análise procedida foram abordados aspectos referentes às características dos componentes geoambientais – bióticos e abióticos – e socioeconômicos que são responsáveis pela dinâmica do território dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe. Considerando-se que a geomorfologia norteou o desenvolvimento da referida análise, a paisagem foi a base concreta para avaliação dos estados morfodinâmicos do meio ambiente.

A avaliação da Vulnerabilidade dos elementos que constituem o suporte físico para o desenvolvimento da ação das comunidades – geologia, geomorfologia, pedologia –; além do uso e cobertura do solo e clima, permitiu constatar que as Unidades de Paisagem são formadas por Subunidades em graus diferenciados de Estabilidade/Vulnerabilidade.

Neste capítulo serão integradas as características dos elementos do sistema ambiental da área e a avaliação da vulnerabilidade da paisagem, a fim de permitir prognosticar e apresentar uma proposta de Ordenamento e Gestão para a área, como forma de mostrar a aplicabilidade desses diagnósticos.

6.1 DIAGNÓSTICO GEOAMBIENTAL E SOCIOECONÔMICO – AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE AMBIENTAL DAS UNIDADES DE PAISAGEM

A partir da avaliação do grau de estabilidade/vulnerabilidade dos principais condicionantes da paisagem selecionados – geologia, geomorfologia, pedologia, uso e cobertura do solo – procedeu-se à análise integrada destes elementos estruturantes do meio físico, com a dinâmica das relações sociais e econômicas estabelecidas entre os atores locais (comunidades, empresários, gestores públicos, etc.) que determinam a funcionalidade e usufruem dos recursos ambientais correspondentes a cada Unidade de Paisagem – Tabuleiros Costeiros, Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco e Planície Costeira.

Considerando que as duas últimas Unidades de Paisagem são compostas por feições morfológicas e sedimentos de mesma origem, optou-se por agrupar suas Subunidades e as dos Tabuleiros Costeiros em 7 (sete) conjuntos paisagísticos que compõem os municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe:

- *Paisagem das Morfologias de Agradação dos Ambientes Costeiros e Eólico* – dunas costeiras ativas, dunas costeiras inativas, dunas embrionárias, dunas continentais, lençóis de areia, terraços marinhos holocênicos (atuais e subatuais) e pleistocênicos;

- *Paisagem das Morfologias de Agradação dos Ambientes Inundáveis* – planície fluviolagunar, planície fluviomarinha;
- *Paisagem das Morfologias de Erosão do Ambiente Eólico* – campo eólico;
- *Paisagem das Morfologias de Agradação do Ambiente de Vertente* – leques aluviais coalescentes e rampas colúvio-aluviais;
- *Paisagem das Morfologias da Superfície de Aplanamento Conservada* – topos dos tabuleiros de Pacatuba;
- *Paisagem das Morfologias da Superfície de Aplanamento Dissecada* – topos dos tabuleiros de Pirambu;
- *Paisagem das Morfologias da Superfície Dissecada* – morros, colinas e espigões.

As correlações entre os atributos naturais das Unidades ou de Paisagem, através das suas Subunidades, e os resultados da avaliação da Vulnerabilidade Ambiental (FIGURA 22, v. 2), correspondente a síntese final da vulnerabilidade da paisagem da área deste estudo, estão apresentados no Quadro 13. Vale lembrar que, neste documento cartográfico, as áreas representadas estão associadas a cores e valores de uma das classes de vulnerabilidade – Muito Alta, Alta, Média, Baixa e Muito Baixa, que são correspondentes, respectivamente, aos estados ou categorias ecodinâmicas – Vulnerável, Relativamente Vulnerável, Média Estabilidade/Vulnerabilidade, Relativamente Estável e Estável. Estas áreas foram definidas a partir do cruzamento dos mapas temáticos de vulnerabilidade com o uso de programa computacional, tendo sido observado que algumas delas apresentaram avaliação distorcida, ou seja, que nem sempre corresponde com a realidade observada no campo.

Além disso, o fato das classes da Vulnerabilidade Ambiental resultar de valores médios implicou no abrandamento de certos aspectos do tema, ocultando a verdadeira intensidade da morfodinâmica. Entretanto, nas informações textuais sobre o estado ecodinâmico de cada Unidade de Paisagem ou Subunidade estas situações são abordadas, a fim de permitir melhor aproximação com a realidade da paisagem da área de estudo. Embora os resultados gerados e expressos no mapa Vulnerabilidade Ambiental (FIGURA 22, v. 2) tenham sido referência para comentário no Quadro 13, foram acrescentadas as observações necessárias.

Macro Compartimentos Paisagísticos	Tabuleiros Costeiros/Planície Costeira-Deltaica do Rio São Francisco/Planície Costeira: Subunidades de Paisagem	Correlação das legendas das Unidades de Paisagem				Classificação Ecodinâmica das Unidades de Paisagem (Subunidades)
		Litologia	Solos	Processos morfodinâmicos atuantes	Uso e cobertura do solo	
Paisagem das Morfologias de Agradação dos Ambientes Costeiro e Eólico	Terraços marinhos pleistocênicos (Pirambu e Pacatuba)	Depósitos de areias litorâneas bem selecionadas com tubos fósseis de <i>Callinassa</i>	ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico + NEOSSOLO QUARTZARENICO Hidromórfico.	Infiltração; Sulcos incipientes em algumas áreas	Vegetação de Restinga; Pastagem e pecuária extensiva; Coccicultura e Extrativismo vegetal (madeira – para lenha)	Relativamente Estável – Este é o estado predominante nestas Subunidades das Planícies Costeiras. Constata-se uma tendência para Média Estabilidade devido às condições de uso (extrativismo e pecuária) sobre sedimentos e solos arenosos, propiciando a reativação pontual da ação de processos erosivos. Entretanto, os plantios de coco-da-baía interferem pouco nos processos morfodinâmicos atuantes.
	Terraços marinhos holocênicos subatuais (Pacatuba)	Depósitos de areias litorâneas bem selecionadas, com conchas		Infiltração; Solapamento (pontual) dos bordos sob a ação das marés; Deflação eólica	Coccicultura com frutíferas; Extrativismo vegetal – coleta da mangaba, principalmente; Pastagem nativa; Setor portuário e industrial (Barra dos Coqueiros).	Média Estabilidade/Vulnerabilidade – A inclusão desta Subunidade nesta categoria deve-se a topografia e litologia. No contato com a face praiá eis está submetida à dinâmica oceanográfica e à erosão costeira, reforçada pelas obras de engenharia. A planificação dos cordões litorâneos para implantação de loteamentos altera as condições da morfodinâmica, caracterizando-a como Relativamente Vulnerável .
	Terraços marinhos holocênicos atuais	Depósitos de areias litorâneas bem selecionadas, com conchas				
	Dunas costeiras inativas (Pacatuba, Pirambu e Brejo Grande)	Depósitos eólicos litorâneos atuais – areias bem selecionadas, com grãos arredondados	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico + ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico.	Infiltração; Deflação eólica (pontual); Terracetes incipientes, nas áreas mais declivosas, ocupadas com pastagem	Vegetação de Restinga, antropizada; Coccicultura e frutíferas nativas; Pastagem e pecuária extensiva. Extrativismo de junco e da tabua nas interdunas (Pacatuba e Brejo Grande).	Média Estabilidade/Vulnerabilidade – Este estado ecodinâmico precário é resultante da fraca declividade e da textura dos sedimentos, pontualmente sujeitos à deflação eólica. Se mantidos os principais usos atuais, coccicultura e pastagem para pecuária extensiva, a morfodinâmica tende a permanecer nestas condições.
	Dunas continentais (Pirambu)	Depósitos eólicos continentais - areias bem selecionadas com grãos subarredondados		Infiltração; Deflação eólica nas áreas com cobertura vegetal rarefeita ou sem cobertura	Vegetação herbácea rarefeita e conjuntos arbustivos densos e espaçados da Restinga com cactáceas, nos topos. Extrativismo de areia e coqueiral cultivado na base das dunas, no contato com a superfície tabular. Implantação da rodovia SE-100.	Média Estabilidade/Vulnerabilidade – Esta categoria ecodinâmica não retrata as condições da morfodinâmica nesta Subunidade. A estrada SE-100 corta setores desta área, há também áreas de extração de areia. A morfogeneze é reforçada pelas intervenções antrópicas inadequadas, com reativação dos processos eólicos. O estado atual permite inseri-la na categoria Relativamente Vulnerável .
	Dunas costeiras ativas (Barra dos Coqueiros, Pirambu e Pacatuba)	Depósitos eólicos litorâneos atuais – areias bem selecionadas, com grãos arredondados	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico + ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico.	Deflação eólica e Infiltração	Vegetação herbácea rarefeita e conjuntos arbustivos densos e espaçados da Restinga com cactáceas, nos topos. Plantações de coco-da-baía em algumas áreas.	Vulnerável – Nestas Subunidades a morfodinâmica é fortemente condicionada pelos processos naturais – hidrodinâmica marinha e deflação eólica. O pastoreio nas dunas e lençóis de areia expõe ainda mais os sedimentos aos processos eólicos. A Vulnerabilidade se acentua nas Praias com os riscos de contaminação – falta de saneamento básico e presença de empreendimentos de apoio ao lazer, sem infraestrutura. Ocorrem pontos de progradação marinha e erosão costeira, por influência antrópica – obras de engenharia.
	Dunas embrionárias	Depósitos de areias litorâneas bem selecionadas, com conchas		Deflação eólica e Infiltração	Vegetação herbácea de Restinga, rarefeita.	
	Lençóis de areia	Depósitos de areias litorâneas bem selecionadas	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico.	Deflação eólica, Hidrodinâmica marinha, Progradação marinha	Vegetação herbácea de Restinga, rarefeita. Barracas de praia, pousadas e restaurantes – lazer.	
Paisagem das Morfologias de Agradação dos Ambientes Inundáveis	Planície fluviomarina	Depósitos de pântanos e mangues atuais – materiais argilo-siltosos ricos em matéria orgânica	Planície de maré inferior (Brejo Grande e Barra dos Coqueiros): SOLOS INDISCRIMINADOS DE MANGUES. Planície de maré superior (Barra dos Coqueiros): SOLOS INDISCRIMINADOS DE MANGUES + GLEISSOLO TIOMÓRFICO Órtico; GLEISSOLO SALCO GLEISSOLO TIOMÓRFICO; GLEISSOLO SÁLICO Sódicos.	Inundação – hidrodinâmica marinha e/ou fluvial; Colmatção dos canais por sedimentos finos; Assoreamento;	Vegetação de mangue (Planície de maré inferior): Viveiros de carcinicultura; Pesca e Mariscagem. Vegetação de apicum (Planície de maré superior): Viveiros de carcinicultura; Pastagem nativa.	Vulnerável – Esta Subunidade embora favorecida pela topografia constitui um ecossistema sensível às intervenções humanas. São ambientes que encontram-se naturalmente submetidos à dinâmica dos processos oceanográficos e fluviais, com inundações periódicas. A salinidade e as inundações são fatores restritivos ao uso agrícola. No momento a Planície Fluviomarina está ameaçada pela expansão das atividades da aquicultura, particularmente, pelos viveiros da carcinicultura, com o corte da vegetação original – Mangue.
	Planície fluviolagunar do rio São Francisco (Brejo Grande)	Depósitos fluviolagunares – areia e silte argilosos ricos em matéria orgânica	Planície de inundação do rio São Francisco: GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico + NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico + ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico.	Processos químicos regidos pela oscilação do lençol freático e/ou das marés oceânicas.	Campo de várzea; Extrativismo vegetal (junco e tabua - nas drenagens) e mineral (petróleo); Rizicultura com irrigação dos terrenos por inundação.	Média Estabilidade/Vulnerabilidade – Este estado reflete principalmente as condições da topografia e uso desta Subunidade. A morfodinâmica é influenciada pelo fator antrópico com o controle artificial das drenagens para irrigação e a erosão nas margens, devido às barragens. É um ambiente característico de Alta ou Muito Alta Vulnerabilidade ou seja, Relativamente Vulnerável ou Vulnerável .
	Planície fluviolagunar (Pirambu e Pacatuba)		Planície de inundação dos rios Japarutaba e Betume: GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico. Lagoa Catu: GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico.		Campo de várzea e Pesca. Entorno da L. Catu e vales dos rios Japarutaba e Santo Antônio – Pastagem e pecuária extensiva. Rio Japarutaba – Cultivos diversos com irrigação; Extrativismo vegetal (junco e tabua), inclusive nos afluentes. Rios Betume e Santo Antônio – Viveiros de piscicultura. Rio Betume – Pântanal de Pacatuba – lazer e turismo.	Vulnerável – Subunidade de paisagem favorecida pela baixa declividade. Entretanto, são ambientes sensíveis aos processos naturais (inundações periódicas) e ao assoreamento reforçado por intervenções antrópicas (degradação das matas ciliares e projetos de irrigação), que comprometem a dinâmica da rede fluvial, devido de drenagens importantes, como os rios Japarutaba e Betume. Além disso, há riscos de contaminação das águas por despejos domésticos e industriais.
Paisagem das Morfologias de Erosão do Ambiente Eólico	Campo eólico (Barra dos Coqueiros)	Depósitos de areias litorâneas bem selecionadas, com conchas	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico + ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico.	Deflação eólica; Infiltração	Vegetação herbácea e, grupamentos arredondados arbustivos densos com espécies da Restinga e cactáceas – dispostos espadamente; Uso principal: Pastagem nativa e plantada.	Vulnerável – É o estado desta Subunidade de Paisagem submetida, permanentemente, ao processo de deflação eólica que alimenta as dunas ativas situadas ao lado da rodovia SE-100, podendo ser potencializado pelo uso.
Paisagem das Morfologias de Agradação do Ambiente de Vertente	Leques aluviais coalescentes pleistocênicos (Pacatuba)	Depósito de leques aluviais – material arenoso, mal selecionado, não consolidado, contendo argila e seixos.	Leques: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico + ARGISSOLO AMARELO Distrófico + NEOSSOLO QUARTZARENICO Órtico.	Leques: Escoamento superficial difuso e concentrado; Ravinamento e sulcos.	Floresta Estacional Semidecidual ou Cerrado antropizados; Coccicultura e roças de subsistência; Pastagem plantada.	Relativamente Estável – foram incluídas nesta categoria Subunidades de Paisagem com diferentes características topográficas e uso – Leques aluviais coalescente e Rampas colúvio-aluviais.
	Rampas colúvio-aluviais (Pirambu)		Rampas: NEOSSOLO QUARTZARENICO Órtico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico + ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Órtico	Rampas: Coluvionamento, Escoamento superficial difuso e concentrado - sulcos.	Rampas – Cultivo de cana-de-açúcar.	Na realidade, as Rampas por apresentarem declividades menores e solos de textura média-argilosos, ocupados por vegetação antropizada, coqueiras e pastagem tendem para Média Estabilidade/Vulnerabilidade . Os Leques apresentam declividades mais elevadas e solos de textura média e média-argilosos com coccicultura, áreas de mineração e núcleos residenciais; intervenções que expõe os solos, implicando em maior intensidade da morfodinâmica, o que caracterizaria esta Subunidade como Relativamente Vulnerável .
Paisagem das Morfologias da Superfície de Aplanamento Conservada	Topos dos tabuleiros de Pacatuba	Grupo Barreiras – areias finas a grossas com níveis argilosos e conglomeráticos. Formação Riachuelo - Membro Maruim e Membro Taquari (rochas calcárias com níveis de arenito, siltito e folhelho)	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico + ARGISSOLO AMARELO Distrófico + LATOSSOLO QUARTZARENICO Órtico + NEOSSOLO QUARTZARENICO Órtico + ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Órtico	Infiltração; Escoamento superficial difuso e Sulcos incipientes (topo); Escoamento fluvial (bordos/anfiteatros)	Remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual (principalmente nos bordos) e Cerrado; Extrativismo seletivo (madeira); Cana-de-açúcar e Coccicultura (topos mais extensos); Pastagem e pecuária extensiva; Núcleos de povoamento consolidados.	Estável – Superfícies tabulares extensas e planas ou subhorizontais, com declividades fracas, entre 2º e 5º. As condições da topografia são determinantes na estabilidade desta Subunidade onde predomina uma morfodinâmica de fraca intensidade. Nos bordos mais declivosos, cabeceiras de drenagem e áreas de rochas calcárias a morfogeneze se intensifica verificando-se o escoamento concentrado e os movimentos de massa rápidos – deslizamentos.
Paisagem das Morfologias da Superfície de Aplanamento Dissecada	Topos dos tabuleiros de Pirambu	Grupo Barreiras – areias finas a grossas com níveis argilosos e conglomeráticos. Espraimentos arenosos e Depósitos eólicos continentais (topos)	NEOSSOLO QUARTZARENICO Órtico + ARGISSOLO AMARELO Distrófico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico + ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Órtico	Escoamento concentrado (sulcos, ravinas e voçorocas) Deslizamento (bordos e áreas declivosas)	Floresta Estacional Semidecidual secundária em diversos estágios de degradação; Cerrado e Restinga arbustiva (nos espraimentos arenosos e dunas)	Relativamente Estável – Subunidade formada por superfícies tabulares subhorizontais, estreitas e dissecadas, com extensões que raramente ultrapassam 1000 metros. As declividades predominantes situam-se entre 2º e 5º. As condições da topografia são determinantes para a morfodinâmica de fraca a média intensidade. Os processos eólicos se intensificam sobre os depósitos arenosos. Nos bordos mais declivosos verifica-se movimentos de massa rápidos.
Paisagem das Morfologias da Superfície Dissecada	Vertentes dos tabuleiros, Colinas, Morros e Espigões (Pirambu e Pacatuba)	Grupo Barreiras – areias finas a grossas com níveis argilosos e conglomeráticos.	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico + ARGISSOLO AMARELO Distrófico + LATOSSOLO QUARTZARENICO Órtico + ARGISSOLO AMARELO Distrófico + ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Órtico	Deflação eólica – topos (Pirambu); Escoamento concentrado – sulcos, ravinas, voçorocas; Deslizamentos pontuais (áreas declivosas); Processos fluviais - erosão remontante (cabeceiras de drenagem).	Coccicultura; Lavoua canaveira; Roças de subsistência; Pastagem e pecuária extensiva; Extrativismo de areia e picarra.	Relativamente Estável – Subunidade formada por morfologias diversas, com amplitudes e topos variados – tabulares, abaulados e agudos; à vezes estreitos e muito dissecados configurando cristas. A drenagem está associada aos vales largos, preenchidos por material colúvio-aluvial. As declividades variam de moderadas, entre 5º e 12º, a muito forte, acima de 24º. A morfodinâmica se caracteriza por uma intensidade de média a forte; escoamento difuso, concentrado e deslizamentos. Na realidade esta Subunidade inclui morfologias das categorias de Média Estabilidade/Vulnerabilidade e Relativamente Vulnerável ou Vulnerável em algumas situações.

QUADRO 13 – Síntese integrada das legendas dos condicionantes geombientais das Unidades de Paisagem e Subunidades com a avaliação da Vulnerabilidade Ambiental

Com relação ao nível de Vulnerabilidade Socioeconômica ficou evidenciado no decorrer da análise sobre os indicadores sociais e aspectos econômicos dos municípios deste estudo, tendo sido feita uma avaliação qualitativa com base nos dados obtidos para cada município. Durante a análise, estes foram agrupados em tabelas para caracterização do espaço conjunto – municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe. Deste modo, não foram cartografados, mas a análise comparativa destes dados permitiu constatar que em termos socioeconômicos a situação dos quatro municípios é bastante similar.

No cômputo geral, dentre os municípios estudados o destaque vai para Barra dos Coqueiros, que por estar na área de influência de Aracaju, pode ser considerado como um espaço que tende a se tornar cada vez mais urbanizado e integrado à capital.

6.1.1 Avaliando as Unidades de Paisagem dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe – Vulnerabilidade Ambiental

A proposta metodológica adotada neste trabalho resultou na análise da vulnerabilidade das Unidades de Paisagem dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe sintetizada no mapa de Vulnerabilidade Ambiental da área conjunta (FIGURA 22, v. 2). Neste documento cartográfico estas Unidades encontram-se integradas por Subunidades de paisagem avaliadas segundo as classes de vulnerabilidade, com seus valores correspondentes, em Muito Baixa, Baixa, Média, Alta e Muito Alta. Estas classes de Vulnerabilidade Ambiental refletem certas condições morfodinâmicas das Unidades de Paisagem de modo podem ser reclassificadas segundo seu estado ecodinâmico, respectivamente: Estável, Relativamente Estável, Média Estabilidade/Vulnerabilidade, Relativamente Vulnerável e Vulnerável.

Frequentemente, as Subunidades das Unidades de Paisagem – Tabuleiros Costeiros, da Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco e Planície Costeira – se inserem numa mesma categoria ecodinâmica por estarem submetidas a processos morfodinâmicos de mesma intensidade em razão das similaridades em termos dos condicionantes litológicos e climáticos, principalmente.

6.1.1.1 Unidades de Paisagem Estáveis

A categoria ecodinâmica Estável está associada a classe de Vulnerabilidade Ambiental *muito baixa*, correspondendo a *Paisagem das Morfologias da Superfície de Aplanamento Conservada* (FIGURA 22, v.2 e QUADRO 13). Nela se inserem os topos dos tabuleiros de Pacatuba, ou seja, amplas superfícies planas ou subhorizontais, de fraca declividade – classes de 0° a 2° ou de 2° a 5°, onde às vezes encontram-se rupturas que marcam a descontinuidade da superfície inaugurando na sequência um patamar em rampa suave, subhorizontal. Além disso, é frequente a presença de depressões onde o acúmulo de água propicia a formação de lagoas.

Observa-se a atuação de uma morfodinâmica de fraca intensidade, verificando-se o predomínio da pedogênese sobre a morfogênese, pois a topografia e a textura dos sedimentos favorecem aos processos de infiltração, escoamento subsuperficial – *sofusão*, e particularmente nas depressões à ação do intemperismo químico. Os processos erosivos de ação mecânica são praticamente nulos nos Topos, podendo ocorrer nos bordos e anfiteatros.

O escoamento subsuperficial promove a perda de elementos químicos e de material fino ao longo das descontinuidades texturais das formações superficiais, provocando o abatimento da superfície. A ocorrência do contraste textural favorece a presença de lençol freático suspenso, que desestabiliza as camadas superiores. Este processo está associado à formação das depressões fechadas que ocorrem sobre os topos dos tabuleiros. O escoamento difuso ocorre de forma generalizada nas áreas onde a declividade aumenta, às vezes associados a sulcos incipientes que se instalam em pontos onde a cobertura do solo foi retirada.

Os topos dos tabuleiros de Pacatuba são mais extensos e se encontram em melhor estado de conservação que os topos dos tabuleiros de Pirambu. A dissecação nesta Subunidade é controlada pela presença do nível concrecionário do Barreiras. Nas proximidades dos bordos e cabeceiras de drenagem, onde a declividade se acentua, há uma predisposição para o escoamento concentrado, com a formação de ravinas e voçorocas e, para a ocorrência dos deslizamentos especialmente quando os solos apresentam contraste textural e a cobertura vegetal foi retirada, deixando-os expostos à ação pluvial.

Nesta Subunidade dos Tabuleiros Costeiros predominam os Argissolos distróficos associados frequentemente a outras classes de solos. Estes solos originados dos sedimentos do Grupo Barreiras podem apresentar horizontes coesos e contraste textural entre as camadas. Na área os Topos estão ocupados por projetos agrícolas principalmente com cultivos comerciais, cultura canavieira e cocoicultura, em ambientes onde há remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual em diferenciados estágios regeneração (QUADRO 13).

Além deste tipo de ocupação é possível encontrar associadas às grandes lavouras de coco-da-baía a cana-de-açúcar, áreas de pastagem para a pecuária destinada ao corte, associada à vegetação do Cerrado ou Capoeira. Dessa forma, pode-se afirmar que os topos dos tabuleiros de Pacatuba estão submetidos a forte antropização. Todavia, dificilmente esta Subunidade apresentará alterações na intensidade da sua morfodinâmica, o que permite inseri-la na classe de Muito Baixa Vulnerabilidade Ambiental e na categoria ecodinâmica Estável.

6.1.1.2 Unidades de Paisagem Relativamente Estáveis

Esta categoria ecodinâmica está representada por um conjunto de Subunidades que compõem a *Paisagem das Morfologias: da Superfície de Aplanamento Dissecada* – os topos dos tabuleiros de Pirambu, *de Agradação dos Ambientes Costeiro e Eólico* – terraços marinhos pleistocênicos, *de Agradação do Ambiente de Vertente* – leques aluviais coalescentes e as rampas colúvio-aluviais e *da Superfície Dissecada* – vertentes dos tabuleiros, colinas, morros e espigões (QUADRO 13 e FIGURA 22, v.2).

A categoria ecodinâmica Relativamente Estável está associada à classe de Baixa Vulnerabilidade Ambiental. Observa-se que ela abrange morfologias de origem, gradientes de declividade e características morfodinâmicas distintas, que foram agrupadas nesta classe em razão do cruzamento automático dos dados através programa computacional. Dessa forma, se fazem necessárias certas observações como forma de corrigir as distorções.

A *Paisagem das Morfologias da Superfície de Aplanamento Dissecada* inclui os topos dos tabuleiros de Pirambu. São superfícies tabulares estreitas, interflúvios que raramente ultrapassam 1000m, quase sempre cobertos por espessos espraamentos arenosos ou Dunas continentais. Do mesmo modo que os topos dos Tabuleiros de Pacatuba, os gradientes de declividades são fracos variando entre 0° e 5°, sendo as características da dissecação que distinguem estas duas Subunidades e a presença dos depósitos arenosos mais expressivos e dunas em Pirambu. Os tipos de uso principais são a cocoicultura, as roças de subsistência e os núcleos habitacionais. Dessa forma, com a estabilidade favorecida pela topografia, esta Subunidade de Paisagem está corretamente inserida na categoria Relativamente Estável.

Nestes tabuleiros os bordos festonados e intensamente dissecados por pequenos canais de drenagem apresentam, frequentemente, pontos submetidos aos processos de movimentos de massa associados quase sempre ao manejo ou à ocupação inadequada do terreno.

Os terraços marinhos pleistocênicos, Subunidades das Planícies Costeiras e integrantes da *Paisagem das Morfologias de Agradação dos Ambientes Costeiro e Eólico*, também

apresentam morfodinâmica de fraca intensidade, com predomínio da infiltração em razão da textura arenosa dos solos, integrando-se adequadamente à categoria ecodinâmica Relativamente Estável (QUADRO 13). A ocupação é basicamente de plantios de coco-da-baía em área de Restinga arbustiva e arbórea fortemente antropizada.

No que se refere às demais feições morfológicas, Subunidades dos Tabuleiros Costeiros – leques aluviais coalescentes, rampas colúvio-aluviais, (*Paisagem das Morfologias de Agradação do Ambiente de Vertente*) e as vertentes dos tabuleiros, colinas, morros e espigões (*Paisagem das Morfologias da Superfície Dissecada*) também foram avaliadas como sendo de Baixa Vulnerabilidade Ambiental e, por extensão inseridas na categoria ecodinâmica Relativamente Estável, que não traduzem as reais condições da morfodinâmica observada em campo (QUADRO 13).

Em se tratando dos leques aluviais coalescentes observa-se que apresentam declividades mais elevadas que as rampas, em torno de 12°, e solos de textura média e média/argilosa, ocupados por cocoicultura, áreas de extração de areia e núcleos residenciais. Tais intervenções expõem os solos aos processos de escoamento superficial concentrado com a formação de sulcos e ravinas, implicando em uma morfodinâmica de média a forte intensidade, principalmente em razão do uso. Portanto, os leques podem ser inseridos na classe de Alta Vulnerabilidade Ambiental e na categoria Relativamente Vulnerável.

Quanto às rampas colúvio-aluviais apresentam declividades com valores entre 5° e 12°, raramente atingindo a cota máxima. Os solos de textura média/argilosa encontram-se ocupados por Vegetação Secundária da Floresta Estacional Semidecidual ou por Cerrado, coqueirais e áreas de pastagem, definindo a classe de *média* Vulnerabilidade Ambiental e estado ecodinâmico de Média Estabilidade/Vulnerabilidade, pois determinados setores mais declivosos, ocupados com pastagem para a pecuária de corte tendem a apresentar terracetes e ravinas. Portanto, o uso e a ocupação são essenciais na intensificação da morfogênese.

As morfologias – vertentes dos tabuleiros, colinas, morros e espigões – da Superfície Dissecada, conforme se pode observar, são de características altimétricas, declividade e extensões bastante variadas. Entretanto, no contexto geral foram também classificadas como de *baixa* Vulnerabilidade Ambiental e inseridas na categoria Relativamente Estável. Assim, cabe destacar os aspectos de cada uma destas morfologias como forma caracterizar de modo mais adequado o grau de vulnerabilidade e o estado ecodinâmico (QUADRO 13).

As colinas e espigões tabulares constituem as morfologias cuja topografia permite a atuação de processos morfodinâmicos menos agressivos, predominando os tipos de escoamento superficial, cuja intensidade da ação está condicionada pelo tipo de cobertura,

declividade e uso. De modo geral, os solos estão ocupados por Vegetação Secundária, cocoicultura, cultivos de subsistência e áreas de pastagem, podendo ocorrer exploração de areia e piçarra.

As colinas geralmente apresentam topo abaulado, baixas altitudes, em torno de 50m e vertentes convexizadas com concavidade basal, que faz contato com vales de fundo chato colmatados por material coluvial. Os gradientes de declividade predominantes variam entre 2° e 5° e, apenas as unidades destacadas do conjunto principal apresentam valores mais elevados, talvez por apresentarem na sua estrutura litológica resquícios do nível concrecionário do Barreiras. Diferentemente, os espigões tabulares mostram gradientes de declividade diversos. Nos topos estreitos com leve caimento observa-se na relação pedogênese/morfogênese, o predomínio da primeira. Contudo, nos bordos ou quando os topos se apresentam dissecados formando cristas, a declividade tende a crescer atingindo valores iguais ou superiores a 24°, que contribuem para intensificação da morfodinâmica nestas áreas.

Diante de tais características, torna-se evidente que tanto as colinas como os espigões refletem Média Vulnerabilidade Ambiental, associada a um estado ecodinâmico intermediário de Média Estabilidade/Vulnerabilidade, onde é possível a alternância na relação entre pedogênese e morfogênese, influenciada particularmente pelos gradientes de declividade e aspectos do uso e cobertura do solo.

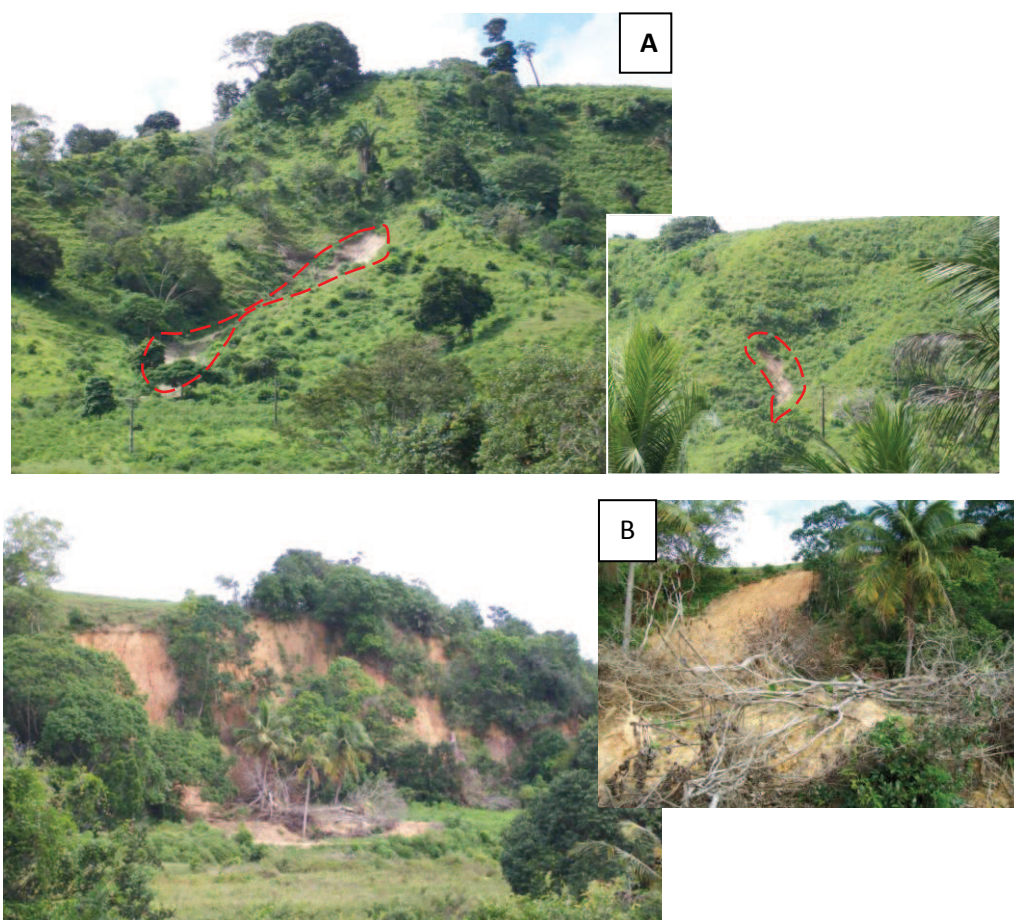
As vertentes e morros são as morfologias que apresentam morfodinâmica mais intensa, em razão da variabilidade das características da dissecação e dos gradientes de declividade. Nas vertentes atuam processos morfogenéticos como o escoamento difuso, o *creep* e a solifluxão, de modo generalizado. Na área deste estudo estas elas costumam apresentar as seguintes características: no terço superior e proximidades do topo observa-se, geralmente um pequeno segmento convexo e às vezes rupturas de declive retilíneas; no terço médio inferior, predominam segmentos retilíneos, onde a depender da textura dos sedimentos, do gradiente de declividade e da cobertura e uso, são encontrados sulcos e ravinas distribuídos indistintamente. Este setor intermediário apresenta concavidade na base fazendo contato com o vale (FOTO 64).

Nas áreas escarpadas ou de maior declive nas vertentes e morros são frequentes os processos morfogenéticos de caráter mecânico, sendo visíveis as cicatrizes ou nichos de deslizamentos e desmoronamentos (FOTO 65 A e B). Nestas Subunidades dos Tabuleiros Costeiros constata-se o predomínio da morfogênese sobre a pedogênese. Os processos morfogenéticos têm sua ação intensificada pelas intervenções humanas. As áreas de instabilidade efetiva e potencial são frequentes, sendo resultantes dos elevados gradientes de

declividade associados à textura arenosa dos solos, a ausência de cobertura vegetal original e ao tipo de uso – pastagem para pecuária bovina para corte. Portanto, são processos influenciados pela ação antrópica, que determinam uma morfodinâmica de forte intensidade, que torna-se mais acentuada quando estes processos contam com a participação da água.



FOTO 64 – Aspecto da planície de inundação e vale de fundo chato do riacho Raspadinho, afluente do rio Japarutuba, no Sítio do Mero. Aguilhadas - Pirambu/SE



FOTOS 65 A e B – Processos morfogenéticos associados aos movimentos de massa rápidos em área de Vertente: deslizamento em golpe de colher (A) – Fazenda Santo Antônio - Pacatuba/SE; deslizamento em prancha (B) – Fazenda Pedras - Pirambu/SE.

Dessa forma, vertentes e morros apresentam características da classe de Alta ou Muito Alta Vulnerabilidade Ambiental e, conseqüentemente, correspondem à categoria ecodinâmica Relativamente Vulnerável ou Vulnerável.

6.1.1.3 Unidades de Paisagem de Média Estabilidade/Vulnerabilidade

As Subunidades identificadas por este estado ecodinâmico integram o conjunto de feições das Planícies Costeiras, da *Paisagem das Morfologias de Agradação dos Ambientes Costeiro e Eólico* – terraços marinhos holocênicos atuais, dunas costeiras inativas, dunas continentais, e da *Paisagem das Morfologias de Agradação dos Ambientes Inundáveis* – planície fluviolagunar do rio São Francisco, Brejo Grande, (QUADRO 13).

Os terraços marinhos holocênicos atuais encontram-se incluídos nesta categoria, principalmente devido a natureza litológica e às baixas declividades que variam de 0° a 2°. Eles estão associados aos cordões litorâneos que conferem à superfície um aspecto ondulado, e nas áreas deprimidas entre estas pequenas lombas se instalam lagoas freáticas de caráter temporário ou permanente. O uso e cobertura do solo é basicamente cocoicultura associada à pastagem natural em meio à vegetação de Restinga herbácea e arbustiva. Nestas condições de uso a morfodinâmica tenderia a se alterar pouco. Entretanto, este espaço sofre pressão antrópica crescente por conta da especulação imobiliária para a implantação de projetos que atendem a atividade turística e loteamentos de segunda residência, apresentando-se como uma paisagem cada vez mais descaracterizada.

Além disso, no contato com a face praial verificam-se *áreas vulneráveis* submetidas à dinâmica das marés, que provocam o solapamento da base destes terraços, gerando os desmoronamentos. Esta Subunidade sofre efeitos da atuação da erosão costeira, quase sempre reforçada por intervenções antrópicas através das obras de engenharia como barragens, molhes e outras do gênero, que interferem na deriva litorânea dos sedimentos (FOTO 66).

No município de Barra dos Coqueiros, a especulação imobiliária em virtude do crescimento da atividade turística impõe alterações na morfodinâmica da área dos Terraços marinhos holocênicos, pois com a planificação dos cordões litorâneos para a implantação dos empreendimentos são aterradas também as áreas das lagoas temporárias, que têm um papel importante na regulação dos reservatórios subterrâneos. Dessa forma, as condições da hidrodinâmica e o equilíbrio hidrológico deste sistema ficam comprometidos.



FOTO 66 – Aspecto da erosão costeira na área próxima ao Hotel Star Fisch (instalações danificadas), solapamento dos terraços marinhos pelas marés com o desmoronamento dos blocos arenosos. Barra dos Coqueiros/SE.

Diante deste contexto, os terraços marinhos holocênicos atuais classificados como de Média Vulnerabilidade Ambiental e estado ecodinâmico Média Estabilidade/Vulnerabilidade, apresentam condições morfodinâmicas mais características da classe de Alta Vulnerabilidade Ambiental e, estado ecodinâmico Relativamente Vulnerável (QUADRO 13).

As dunas costeiras inativas embora constituam feições morfológicas protegidas por legislação ambiental, na área deste estudo, sofrem exploração econômica muito antiga, encontrando-se ocupadas por coqueirais em meio aos remanescentes da vegetação de Restinga e áreas de pastagem. Esta Subunidade apresenta o predomínio de baixos gradientes de declividade entre 2° e 5°, podendo eventualmente ultrapassar os 12° nos flancos a sotavento, no contato com os terraços marinhos e lagoas interdunares. De modo geral, apresenta morfodinâmica pouco intensa devido a cobertura do solo. Os sedimentos arenosos, bem drenados, favorecem a infiltração e pontualmente pode ocorrer atuação de deflação eólica em áreas de corte de estrada ou de solo exposto por desmatamento.

As alterações mais preocupantes são observadas na área das pastagens, pois o pisoteio do gado define terracetes nas áreas mais íngremes, podendo reativar pontualmente o transporte eólico. Portanto, de acordo com as condições atuais elas tendem a caracterizar-se como de Média Vulnerabilidade Ambiental e na categoria ecodinâmica Média Estabilidade/Vulnerabilidade (QUADRO 13).

As dunas continentais encontram-se sobre os topos dos Tabuleiros em Pirambu. A morfodinâmica a que estão submetidas naturalmente diverge do resultado auferido através da avaliação procedida no ambiente computacional que lhe conferiu Média Vulnerabilidade Ambiental e, estado ecodinâmico de Média Estabilidade/Vulnerabilidade.

Esta Subunidade de paisagem apresenta morfologias parcialmente vegetadas por espécies do Cerrado e da Restinga, por conta das condições edáficas. Todavia, existem áreas sem cobertura vegetal onde a atuação da deflação eólica constrói microformas arenosas na superfície. Os elevados gradientes de declividade a sotavento entre 12° e 24° ou mais, favorecem a precipitação das areias sobre plantações de coqueiros e estradas (FOTO 67).



FOTO 67 - Dunas continentais sobre tabuleiro, nas proximidades do povoado Lagoa Redonda, com setores sem cobertura vegetal onde atua o processo eólico. Pirambu/SE.

A rodovia SE-100, implantada para estimular o fluxo turístico, corta setores da área de Dunas continentais (FOTO 68). Nesta Subunidade se verifica a extração de areia quase sempre de modo clandestino e, o plantio de coco-da-baía no contato do depósito arenoso com a superfície tabular, ocorrendo geralmente o soterramento parcial dos troncos. São áreas que não devem ser ocupadas por atividade que implique na retirada da vegetação das dunas. A morfogênese, reforçada pelas intervenções antrópicas se revela na reativação dos processos eólicos. O estado atual permite inseri-la na classe de Alta Vulnerabilidade Ambiental e na categoria Relativamente Vulnerável.



FOTO 68 - Dunas continentais sobre tabuleiro cortadas pela SE-100, onde a atuação do processo eólico favorece o recobrimento parcial desta rodovia por sedimentos arenosos, na área situada ao lado da Lagoa do Sangradouro. Pirambu/SE.

A outra Subunidade inserida na classe de Média Estabilidade/Vulnerabilidade corresponde à área mais representativa da Planície fluviolagunar que está associada ao rio São Francisco, no município de Brejo Grande. Esta Subunidade de paisagem integra a Planície Costeiro-Deltaica e este resultado reflete principalmente as condições da topografia aliada ao uso principal – rizicultura, pois na avaliação individual dos temas geologia, geomorfologia e pedologia esta Subunidade foi considerada como de Muito alta Vulnerabilidade. Entretanto, quando do cruzamento dos temas esta condição foi amenizada pelo tipo de uso principal – rizicultura, integrando-a a classe de Média Estabilidade/Vulnerabilidade.

Nos dias atuais os processos naturais (as enchentes) associados à hidrodinâmica do rio São Francisco raramente ocorrem. As vazões foram regularizadas com a construção das barragens e são controladas pela CHESF (Companhia Hidrelétrica do São Francisco). Esta nova condição provocou alterações na hidrodinâmica da planície de inundação do rio, com consequências negativas para as atividades econômicas básicas: rizicultura e pesca.

Assim, a rizicultura é praticada com o controle artificial dos pequenos canais de drenagem através da construção de *muros* – espécie de diques, que direcionam as águas através de pequenos canais para irrigação dos terrenos. Os taludes dos *muros*, feitos com material argiloso retirado da planície de inundação sofre erosão por oscilação das águas e o material retirado contribui para o assoreamento das drenagens. Por outro lado, há risco potencial das atividades petrolíferas (dutos de superfície e subterrâneos) e pontos de erosão em vários setores das margens, sendo visíveis os artefatos utilizados no seu controle.

A área que representa a planície fluviolagunar do rio São Francisco (FIGURA 22, v.2) apresenta algumas pequenas manchas da cor amarela correspondente à classe de Alta Vulnerabilidade Ambiental, que na realidade deveria ser a avaliação principal de toda a área

desta planície e, não secundária. Portanto, dada às condições atuais da morfodinâmica e de uso e ocupação esta Subunidade da Planície Costeiro-Deltaica se constitui elemento integrante da classe Alta ou Muito alta Vulnerabilidade Ambiental, se inserindo consequentemente na categoria ecodinâmica de Relativamente Vulnerável ou Vulnerável (QUADRO 13).

6.1.1.4 Unidades de Paisagem Relativamente Vulneráveis

Estas unidades ecodinâmicas não são significativas enquanto feições ou Subunidades propriamente ditas. Durante o cruzamento para a geração do mapa final foram produzidas pequenas manchas cujas áreas correspondem à classe de Alta Vulnerabilidade Ambiental, e estão distribuídas em setores do campo eólico, das dunas costeiras ativas, da planície fluviolagunar das drenagens principais e das dunas continentais (sobre tabuleiros).

Todas estas áreas e Subunidades correspondentes, integrantes das Planícies Costeiras e Tabuleiros, são na realidade de Muito Alta Vulnerabilidade Ambiental e, por extensão apresentam estado ecodinâmico Vulnerável por conta das características de seus atributos geoambientais e dos tipos de uso e cobertura dos solos (FIGURA 22, v.2). Estas Subunidades de paisagem, embora sensíveis, constituem ambientes que poderão ter uso restrito, comportando atividades não impactantes como turismo ecológico e pesquisa científica.

6.1.1.5 Unidades de Paisagem Vulneráveis

As Subunidades de paisagem identificadas por este estado ecodinâmico integram as Planícies Costeiras, correspondentes a *Paisagem das Morfologias de Agradção dos Ambientes Costeiro e Eólico* – dunas costeiras ativas, dunas embrionárias e lençóis de areia, *Paisagem das Morfologias de Agradção dos Ambientes Inundáveis* – planície fluviolagunar dos rios Japarutuba, Betume e Santo Antônio (Pirambu e Pacatuba) e *Paisagem das Morfologias de Erosão do Ambiente Eólico* – campo eólico (QUADRO 13).

As dunas costeiras ativas, dunas embrionárias e lençóis de areia, compõem o ambiente sujeito a intensa atividade morfodinâmica onde atuam os processos naturais hidrodinâmicos marinhos e a deflação eólica. Portanto, estas morfologias juntas integram a classe de Muito Alta Vulnerabilidade Ambiental e encontram-se reunidas num mesmo contexto ecodinâmico – Vulnerável. Estas Subunidades conjuntamente correspondem a aproximadamente 75 km² da área dos municípios deste estudo.

As dunas ativas são migrantes sobre as dunas costeiras inativas e assoreiam as lagoas interdunares (FOTO 69). A sensibilidade destes ambientes se explica pela natureza do substrato – sedimentos arenosos inconsolidados do Quaternário – e por sua exposição direta aos processos eólicos e oceanográficos.

Na área dos municípios costeiros do Litoral Norte, os campos dunares são dominantes na paisagem ocupando cerca de 206 km², o equivalente a 25% da área total do território, sendo: dunas ativas – 57,5 km², dunas inativas – 130,4 km² e dunas embrionárias – 17,1 km².



FOTO 69 – Dunas costeiras ativas parcialmente fixadas pela vegetação migram sobre lagoa interdunar. O processo de deflação eólica é responsável pelo transporte dos sedimentos que promovem o assoreamento das lagoas. Pirambu/SE.

O pastoreio do gado bovino na área das dunas e lençóis de areia expõe ainda mais os sedimentos arenosos aos processos eólicos. A Vulnerabilidade se acentua no ambiente praial, pois além dos processos naturais, a falta de saneamento básico e o funcionamento de bares, restaurantes e pousadas sem uma infra-estrutura adequada podem comprometer a balneabilidade das praias. Ocorrem ainda pontos de progradação marinha e erosão costeira, por influência antrópica – obras de engenharia.

No período chuvoso é comum as lagoas freáticas drenarem do ambiente interdunar em direção ao oceano, formando canais sinuosos cujo fluxo provoca o solapamento das microfalésias que se formam, enquanto os sedimentos são carregados em direção à praia (FOTO 70).



FOTO 70 – A drenagem das águas das lagoas em direção ao mar, no período chuvoso, com o solapamento e desmoronamento da microfalésia praial formada no berma/pós-praia – Praia Jatobá-Barra dos Coqueiros/SE.

No ambiente praial, o pós-praia faz contato com o campo de Dunas embrionárias, formadas por depósitos arenosos que possuem em média 2 m de altura, com vegetação herbácea rarefeita. A dinâmica eólica sobre estes depósitos promove o transporte dos sedimentos mais finos para o campo eólico e deste para as dunas ativas ou, em algumas situações, estas areias vão ocupar as pistas das rodovias e os muros das residências (FOTO 71).



FOTO 71 – Areias recobrem os muros das residências e parcialmente a estrada na orla da Praia de Pirambu – resultado da deflação eólica sobre as dunas no pós-praia. Pirambu/SE.

Com relação ao campo eólico constitui uma superfície esculpida por transporte eólico dos sedimentos arenosos. O esvaziamento da área permite o desenvolvimento de gramíneas, que costuma ser utilizada como pasto para o gado bovino. Como está situado próximo ao

ambiente praial, nesta área também ocorre o extrativismo de crustáceos como o guaiamum (*Cardisoma guanhumi*) e para facilitar a cata desta espécie, os habitantes costumam queimar a vegetação, comprometendo o desenvolvimento a vida silvestre nestas áreas (FOTO 72).



FOTO 72 – Aspecto do Campo eólico com a vegetação queimada para facilitar a cata do guaiamum, na Praia da Costa. Barra dos Coqueiros/SE

Todas estas Subunidades se inserem na categoria ecodinâmica Vulnerável por estarem sujeitas a intensa dinâmica de processos naturais como a deflação eólica, a oscilação do nível do lençol freático ou das marés oceânicas que aliados a certas características da litologia provocam mudanças visíveis na paisagem.

Quanto aos ambientes da planície fluviolagunar dos rios Japaratuba, Betume, Santo Antônio integrantes das Planícies Costeiras são naturalmente sensíveis às ações antrópicas. Nestas áreas, intervenções antrópicas como a degradação das matas ciliares e os projetos de irrigação reforçam o assoreamento e comprometem a dinâmica fluvial associada às inundações periódicas. Além disso, há riscos de contaminação das águas por despejos domésticos e industriais.

Assim, estas Subunidades integram a classe de Muito alta Vulnerabilidade e como constata-se intensa morfodinâmica fortemente condicionada pelos processos naturais, o estado ecodinâmico é Vulnerável.

Ao final da avaliação deste conjunto de Unidades de Paisagem dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe verifica-se que as áreas correspondentes aos distintos graus de Vulnerabilidade Ambiental e estado ecodinâmico são os seguintes (QUADRO 14):

Quadro 14 – Área das Unidades de Paisagem dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe segundo a avaliação da Vulnerabilidade Ambiental e estado ecodinâmico

Vulnerabilidade Ambiental	Estado Ecodinâmico	Área	
		km ²	%
Muito baixa	Estável	62,6	7,6
Baixa	Relativamente Estável	299,4	36,4
Média	Média Estabilidade/Vulnerabilidade	130,4	15,8
Alta	Relativamente Vulnerável	65,4	7,9
Muito alta	Vulnerável	240,7	29,2

As áreas correspondentes às classes de Baixa e Muito baixa Vulnerabilidade Ambiental somam cerca de 44% do total ou 362,0 km², significando os ambientes que apresentam maior estabilidade, ou seja, aqueles onde atua uma morfodinâmica de fraca intensidade. Por sua vez, as áreas inseridas nas classes de Alta e Muito Alta Vulnerabilidade Ambiental ocupam aproximadamente 37,1 % ou 306,1 km² da área conjunta, representando ambientes de forte instabilidade morfodinâmica, apresentado-se vulneráveis tanto em relação aos processos naturais como antrópicos.

A classe de Média Estabilidade/Vulnerabilidade apresenta uma situação intermediária entre a estabilidade e a vulnerabilidade, correspondendo a um estado de equilíbrio precário entre pedogênese e morfogênese. A área de 130,4 km² corresponde a 15,8 % do total e abrange as Dunas costeiras inativas e interdunas.

6.1.2 Avaliando a dinâmica social e econômica dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe – Vulnerabilidade Socioeconômica

A análise dos aspectos econômicos e sociais não seguiu passo a passo da proposta de do Zoneamento Ecológico-Econômico (BECKER e EGLER, 1997) para a construção da Carta de Potencialidade Social a partir da avaliação do potencial produtivo, institucional, social e institucional dos municípios costeiros do litoral Norte de Sergipe – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande. No entanto, foram analisados indicadores sociais e econômicos relevantes de modo comparativo e sistemático, apresentados em tabelas, complementados por informações obtidas em entrevistas com lideranças, indivíduos

residentes e gestores nestes municípios que permitiram caracterizar a vulnerabilidade social e, consequentemente por analogia, avaliar a potencialidade social da área.

No que tange a potencialidade social, os municípios apresentam muitas semelhanças – nos aspectos sociais, econômicos e políticos.

Em termos de vulnerabilidade social, a juventude e as crianças principalmente são as mais afetadas devido ao estado de pobreza da maior parte das famílias. Esta parcela da população encontra-se vulnerável a uma série de problemas como: carência alimentar, deficiente assistência à saúde, doenças infecciosas e parasitárias pela falta de infra-estrutura de saneamento básico nas residências, a gravidez na adolescência, entre outros.

O baixo nível de escolaridade da população, a precariedade dos serviços públicos, a baixíssima oportunidade de trabalho nestes municípios atinge a população pobre e trabalhadora, indistintamente, refletindo também aspectos da vulnerabilidade social. Cabe destacar aqui mais especificamente as seguintes situações:

- O baixo nível de escolarização possibilita que as informações sejam manipuladas pelos agentes sociais com maior nível de conhecimento – como empresários e gestores – na medida em que buscam de assegurar a consecução de seus interesses e, neste processo muitas vezes a população concorda ou aceita determinadas ações acreditando que de alguma forma será beneficiada. Entretanto, ao final, apenas um pequeno grupo ou quase sempre o mesmo grupo de pessoas permanece tirando proveito de bens que, na verdade, são bens coletivos – a exemplo das áreas de mangue que atualmente estão sendo *privatizadas* devido à implantação e expansão da carcinicultura.
- O elevado percentual das populações destes municípios dependendo dos *projetos assistencialistas* do governo para ter condições de sobrevivência, também demonstra a vulnerabilidade que se encontra sujeita grande parte dos seus habitantes. Nestas condições de dependência, muitas vezes o indivíduo é impedido de exercer efetivamente a sua cidadania de modo consciente, com independência; exigindo participar das decisões que afetam o destino de suas comunidades, no que tange a sua sustentabilidade e permanência no local de origem. A falta de perspectiva da juventude nesses municípios é outro exemplo da vulnerabilidade social.
- A questão da terra é algo grave e geradora de tensão na área deste estudo. Ela se manifesta através da organização dos movimentos populares pela terra, a exemplo do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) e se reflete espacialmente

através dos assentamentos rurais já implantados e nos acampamentos existentes. Além disso, as comunidades que sobrevivem do extrativismo se mobilizam no sentido de exigirem a implantação de Reservas Extrativistas (RESEX), para o tombamento dos sítios onde se encontram os recursos naturais que garantem a sua sobrevivência. Um exemplo é a iniciativa tomada pelas Catadoras de Mangaba do Estado de Sergipe, que defendem a implantação de uma Reserva Extrativista no município de Barra dos Coqueiros com concentração de mangabeiras e outras espécies de fruteiras nativas da Restinga. Outro exemplo é a mobilização de um grupo habitantes em Brejo Grande para tornar uma lagoa um bem coletivo, onde possam trabalhar plantando o arroz, que sempre foi a atividade agrícola principal neste município.

- A precariedade dos serviços públicos se constata em todos os municípios deste estudo, principalmente, em relação ao saneamento básico, assistência à saúde e moradia. Dessa forma, a população dominada economicamente encontra-se exposta à inúmeras endemias como as parasitoses e, sujeita aos riscos impostos por moradias impróprias ou mesmo insalubres, sem um mínimo de condições de habitabilidade. Além disso, há carência de escolas de educação infantil e de transporte escolar para as crianças e jovens dos povoados terem acesso ao local das aulas. Estes estabelecimentos de ensino, quase sempre carecem de reformas e recursos didáticos que permita alcançar melhor nível de aprendizagem.
- A concentração da riqueza nas mãos de um pequeno grupo pessoas, que têm condições investir e explorar os recursos naturais desenvolvendo atividades econômicas rentáveis, a exemplo da aquicultura, principalmente a carcinicultura, que no momento se revela como uma importante perspectiva na área. Dessa forma, a maior parte da população, que não possui terra e recursos financeiros para arrendar um terreno e investir na compra de larvas de camarão e insumos necessários ao seu desenvolvimento, procura sobreviver das atividades agropecuárias básicas e do trabalho eventual, que aparece em determinados períodos do ano, geralmente, para a coleta de coco-da-baía ou despesca dos viveiros de camarões e peixes. As condições de trabalho são precárias, sem os equipamentos de proteção necessários, como forma de evitar acidentes ou expor o trabalhador às situações de risco por contaminação, através da manipulação de agrotóxicos e fertilizantes. A renda auferida nestas atividades é baixa.

Embora este quadro que ora se apresenta não seja exclusivo apenas da população dos municípios deste estudo, sendo praticamente a realidade generalizada e vivida pelas populações economicamente oprimidas desse País; os municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe são recebedores de pagamentos de *royalties* advindos da indústria do petróleo e possuem ainda um pequeno contingente populacional. Portanto, os gestores públicos em consonância com os representantes dessas comunidades poderiam buscar, de forma conjunta e articulada, alternativas para atender às demandas prioritárias.

De modo geral, o Poder Público costuma se manifestar no sentido de mostrar que as providências para sanar estas questões estão sendo tomadas através dos inúmeros programas criados tanto em nível federal, estadual e municipal. Mas, a população continua tendo um mínimo de participação nas decisões que afetam as sua sobrevivência com dignidade nestas áreas.

Conforme o exposto constata-se a presença de fatores restritivos e certos potenciais que podem alavancar o desenvolvimento social na área deste estudo. Há espaço para a atuação de forma mais dinâmica por parte das organizações civis e da própria sociedade, estando na dependência direta de um agente comprometido que estimule esta participação política na gestão pública. Vale ressaltar aqui a declaração de um dos entrevistados:

Eles ficam na discussão de projetos e projetos... A questão ambiental é se der tempo. Mas não fazem uma reflexão política. [...]. Não adianta a gente ficar só pensando em dinheiro..., dinheiro..., quando não se pensa no bem estar de toda a sociedade.

Cada um só pensa em um projeto para si – a minha canoa, a minha rede... Sim. Mas, e a saúde? A educação? E a prestação de contas das políticas públicas? Como é que fica?

Ninguém discute isso. Mas, estas questões estão vindo à tona. Existem vários Conselhos. Mas, o poder de manipulação é alto. Nem sempre o povo tem força de embate o tempo todo.

Não é fácil ser pobre e ser cidadão (NASCIMENTO FILHO, 2009, depoimento).

Diante desta análise observa-se que quanto ao potencial institucional existe uma carência da participação popular nas decisões políticas destes municípios. Esta participação se dá através dos representantes eleitos e que precisam ter consciência cidadã coletiva, pois não devem privilegiar os seus interesses pessoais. E, segundo a população é isso o que mais se verifica após o final das eleições. Assim, pouco a pouco a maioria vai se tornando incrédula e se volta também para o individualismo, procurando levar alguma *vantagem* pessoal nestas relações com o poder constituído local.

Apesar dessas dificuldades, há algumas lideranças que conseguem fomentar a discussão das questões coletivas e, de alguma forma, aos poucos estas populações começam a reagir reivindicando terra, moradia, espaços de trabalho e reconhecimento enquanto cidadãos.

Assim, considerando-se o quadro geral dos municípios e momento atual, pode-se conferir para os municípios deste estudo uma Vulnerabilidade entre Média e Alta para a potencialidade social.

6.2 ZONEAMENTO AMBIENTAL DOS MUNICÍPIOS COSTEIROS DO LITORAL NORTE DE SERGIPE: UMA PROPOSTA DE ORDENAMENTO E GESTÃO

Uma proposta de Ordenamento e gestão territorial passa obrigatoriamente pelos diagnósticos geoambiental e socioeconômico a fim de apoiar a formulação de instrumentos como o Zoneamento-Ecológico Econômico. Em se tratando de municípios da Zona Costeira o PNGC (Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro) oferece as diretrizes macro para a orientação e formulação das propostas.

As análises desenvolvidas sobre os municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe evidenciaram um espaço com diferentes graus de fragilidades no meio físico – determinadas pelas interações entre os condicionantes do sistema geoambiental em suas interações com a dinâmica socioeconômica. Vale lembrar que as áreas dos municípios – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande – são abrangidas total ou parcialmente por três Unidades de Conservação – as Áreas de Proteção Ambiental Litoral Norte e do Rio Sergipe e a Reserva Biológica Santa Isabel.

Constatou-se uma realidade complexa permeada por conflitos socioambientais diversos, envolvendo desde questões de uso e ocupação do solo inadequado, bem como a falta de políticas públicas que atendam satisfatoriamente às necessidades básicas da população em relação aos serviços de infra-estrutura, saúde e educação.

Considerando-se os aspectos geoambientais e socioeconômicos diagnosticados, as condições atuais de uso e ocupação do solo e as perspectivas econômicas desenhadas para este território formulou-se uma proposta de Zoneamento Ambiental, balizada pela legislação ambiental básica, como forma de apresentar de modo prático a aplicação dos conhecimentos obtidos. O zoneamento se origina a partir da síntese do ambiente – aspectos físico-naturais e socioeconômicos (ROSS, 1994). Todavia, uma proposta de intervenção num espaço com um histórico de ocupação antiga requer que sejam conciliados os usos atuais e as perspectivas

econômicas futuras, com os anseios das comunidades locais e interesses de empresários e gestores públicos – os principais agentes produtores do espaço.

Certamente, esta não é uma tarefa fácil, na medida em que os agentes formuladores das políticas públicas territoriais neste País, quase sempre, têm uma postura verticalizada e pouco flexível, particularmente, no tocante às questões de uso e ocupação do espaço. Deve-se ressaltar que uma proposta deste quilate deve estar apoiada num amplo processo de discussão com os principais agentes produtores do espaço, como forma de, através do diálogo e da negociação, viabilizar a execução do plano de ordenamento e gestão.

A proposta de Zoneamento Ambiental formulada expressa a análise dos condicionantes das unidades de paisagem, na área dos municípios costeiros deste estudo, estando representada cartograficamente na Figura 23, v.2. O quadro-síntese que acompanha o mapa de Zoneamento Ambiental reúne algumas propostas de uso e exploração dos recursos naturais e ocupação do território, destacando as potencialidades dos recursos naturais e as limitações do ambiente em face da dinâmica econômica.

Desta maneira, com base na análise da vulnerabilidade ambiental destacou-se a necessidade de se respeitar a capacidade de suporte do ambiente. As zonas estabelecidas neste estudo para o uso e ocupação da área dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande –, constituem apenas uma alternativa, a saber:

- **Zona de Proteção Rigorosa (ZPR)**

Esta zona corresponde aos ecossistemas de grande biodiversidade e de valor paisagístico, ambientes necessários à reprodução da vida silvestre. Neste estudo, ela está integrada pelas dunas costeiras ativas e embrionárias; planície fluviomarinha – manguezais; brejos e pântanos, principalmente. São subunidades de paisagem cujo uso e ocupação sofre restrições por conta da legislação ambiental vigente. Em se tratando, especificamente, das dunas ativas da área, elas se encontram no território da Reserva Biológica Santa Isabel, estando severamente restringido o seu uso.

No entanto, no decorrer deste estudo, foi possível constatar que esta zona já apresenta atividades econômicas importantes e consolidadas, como de campos petrolíferos, que mesmo sob licenciamento e monitoramento da ADEMA, constituem potencialmente um risco para o ambiente. Além desta, existem outras intervenções antrópicas mais graves, como o corte do manguezal para o desenvolvimento da aquicultura e a retirada de areia das dunas.

Considerando-se que são ambientes naturalmente de elevada vulnerabilidade, por conta dos processos dinâmicos atuantes, requerem medidas para sua conservação e a fiscalização dos órgãos responsáveis para o cumprimento da legislação, além de programas de conscientização junto à população.

- **Zona de Orla Marítima (ZOM)**

A área abrangida por esta zona engloba a faixa praial de domínio público garantida pela Constituição Federal do Brasil de 1988 e pela Lei 7661/88 que dispõe sobre o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC). Ela inclui os terrenos de marinha e as desembocaduras dos rios da área, constituindo-se área de lazer e circulação de domínio público; portanto, a população não deve ter cerceado o seu acesso.

Ela compreende uma faixa de proteção de 60 metros, que se estende a partir da linha de preamar máxima em direção ao continente, incluindo o estirâncio e o pós-praia. É uma área de intensa morfodinâmica, sujeita aos processos costeiros, principalmente, oceanográficos e eólicos, apresentando, conseqüentemente, elevada vulnerabilidade. A definição de sua largura pode variar em razão da configuração do ambiente praial – reentrâncias e desembocaduras de rios.

Na área deste estudo, nos municípios de Pirambu e Pacatuba, a faixa praial está sob a administração da REBIO e do Projeto Tamar, pois constitui local de desova das tartarugas marinhas. Em Barra dos Coqueiros são evidenciadas, na faixa praial, a ocupação indevida por bares e pousadas e, a erosão costeira em vários trechos, quase sempre influenciada pela ação antrópica. Igualmente ocorre em Brejo Grande, nas proximidades do antigo Cabeço e Praia do Arambipe.

Deve-se restringir qualquer tipo de edificação nesta zona como forma de evitar prejuízos ambientais e materiais. Contudo, as áreas já ocupadas devem ser monitoradas e deve-se pensar em alternativas para recompor este ambiente tão descaracterizado.

- **Zona de Proteção com Manejo Especial 1 (ZPME 1)**

Esta zona reúne as seguintes subunidades de paisagem associadas às Planícies Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco e Costeira: planície fluviolagunar, dunas costeiras inativas e interdunas, terraços marinhos pleistocênicos e subatuais, cordões litorâneos e campo eólico.

Sua definição partiu do reconhecimento que, embora formada por ambientes sob proteção da legislação – dunas, áreas inundáveis e de Restinga –, a maior parte destas unidades encontra-se submetida a usos diferenciados na atualidade. As dunas costeiras inativas frequentemente estão ocupadas por plantações de coqueirais e a planície de inundação do rio São Francisco ainda é uma referência para a rizicultura, associada aos pastos naturais que brotam nas bordas das interdunas. Embora sejam áreas de ocupação rarefeita, possuem importante expressão econômica para as comunidades locais.

Diante disso, estes ambientes tornam-se sujeitos à intensificação da morfodinâmica em diferenciados graus, devendo ser evitada a ocupação de novos espaços que suprima a vegetação original. Porém, vale lembrar que, à exceção do campo eólico (Barra dos Coqueiros), as demais subunidades são abrangidas pela APA Litoral Norte, que define entre os seus objetivos a promoção do desenvolvimento econômico-social da área com melhorias na qualidade de vida da população e, a manutenção dos atributos ecológicos essenciais à conservação da biodiversidade dos ecossistemas.

- **Zona de Proteção com Manejo Especial 2 (ZMPE 2)**

As feições morfológicas de declividade elevada, acima de 20°, associadas aos Tabuleiros Costeiros – morros, cristas erosivas e cabeceiras de drenagens – integram esta zona.

Estas áreas encontram-se nas proximidades dos limites de espaços agrícolas importantes – cultivos de cana-de-açúcar, coco-da-baía e pastagens. Ainda que estejam protegidas por legislação ambiental, estas áreas têm frequentemente, sua integridade afetada por ações econômicas. A supressão da vegetação aliada ao uso, principalmente, expõe determinados setores dessas morfologias a uma série de processos morfogenéticos, a exemplo dos movimentos de massa rápidos, ravinamento e desenvolvimento de sulcos, que contribuem para acelerar a degradação ambiental.

As principais limitações ao uso e ocupação são os elevados gradientes de declividades. Na área são verificados deslizamentos nos setores que foram expostos à ocupação indevida. Portanto, o uso deve ser restrito, devendo ser destinadas à conservação e recuperação das matas, com o reflorestamento.

- **Zona de Ocupação da Agropecuária 1 (ZOA 1)**

Esta zona corresponde aos terrenos mais estáveis da área de estudo – superfícies tabulares extensas planas ou subhorizontais dos Tabuleiros Costeiros, do município de Pacatuba. Em termos topográficos estas áreas não apresentam dificuldades quanto ao uso e ocupação do solo.

Historicamente, foram ocupadas pelas atividades da agropecuária, que são predominantes ainda nos dias atuais – cultivo da cana-de-açúcar, principalmente; coco-da-baía e pastagens. As principais restrições se referem à baixa fertilidade dos solos e a ocorrência de horizonte coeso; mas, o manejo adequado e sustentável, pode permitir a exploração econômica sem comprometer a integridade dos recursos naturais.

No entanto, constata-se nesta zona a presença de antigas atividades, remanescentes de um período em que não havia o licenciamento ambiental, como agroindústria canavieira, produtora do açúcar e do álcool. Assim, pode haver um comprometimento, por exemplo, no que se refere a conservação dos solos e dos recursos hídricos com o descarte inadequado de efluentes contaminantes, como o vinhoto.

- **Zona de Ocupação da Agropecuária 2 (ZOA 2)**

A abrangência espacial desta zona corresponde às superfícies tabulares estreitas e dissecadas do município de Pirambu. Assim, em termos de uso e ocupação, de certa forma ela se assemelha à Zona de Ocupação da Agropecuária 1 (ZOA 1). O principal diferencial está nas extensões das superfícies planas e subhorizontais e na presença, praticamente generalizada, dos espraamentos arenosos e dunas continentais. Por conta disso, existem possibilidades de reativação de processos eólicos, caracterizando um ambiente de estabilidade relativa.

Dessa forma, as áreas disponíveis para a ocupação com as atividades agropecuárias ficam reduzidas e as possibilidades de cultivar espécies diversas também. Observa-se na paisagem o predomínio da cocoicultura, pois o *Cocos nucifera* se adapta bem às condições edafoclimáticas. As principais restrições são os espraamentos arenosos e a baixa fertilidade dos solos, além de formas erosivas – sulcos e ravinas – onde a declividade se acentua.

O uso mais adequado seria o replantio das espécies nativas deste ambiente, como as frutíferas da Restinga – a mangabeira, o cajueiro e o murici, entre outras –, para permitir a sobrevivência das comunidades extrativistas tradicionais. Esta é inclusive uma proposta das

catadoras de mangaba, para as áreas ao longo do litoral onde as condições ambientais são propícias para o desenvolvimento destas espécies.

- **Zona de Ocupação da Agropecuária 3 (ZOA 3)**

Arealmente zona inclui as vertentes dos tabuleiros, rampas colúvio-aluviais, leques aluviais coalescentes, colinas e espigões. São morfologias de erosão e de acumulação, com diferentes gradientes de declividades e características topográficas, que compõem a subunidade de paisagem – Superfície Dissecada.

Estas áreas estão ocupadas por núcleos residenciais e atividades agropecuárias, particularmente. Os usos mais agressivos e que contribuem para a degradação ambiental se referem às lavras para a extração de areia e piçarra. De modo geral, esta atividade se desenvolve na clandestinidade e quando embargada pelos órgãos do meio ambiente responsáveis pela fiscalização, são abandonadas, ao menos temporariamente. Entretanto, os cortes efetuados nas vertentes ficam expostos à ação dos agentes atmosféricos, verificando-se processos morfogenéticos como ravinamento, voçorocamento e formação de sulcos, entre outros.

Em termos topográficos, as áreas de menores declividades, como as rampas, são utilizadas, para cultivos diversos, principalmente, os de subsistência; e nas áreas mais declivosas costumam ser encontradas as pastagens plantada e nativa. O uso desta zona deve levar em consideração as características da topografia dos terrenos, para que sejam adotadas práticas de manejo adequado.

- **Zona Urbana Consolidada (ZUC)**

A Zona Urbana Consolidada corresponde aos núcleos habitacionais – sedes e povoados – da área dos municípios de Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande.

Estas áreas, ainda que pontualmente, estão ocupadas há mais de um século por uma população que sobrevive à custa da pesca artesanal, do cultivo do coco-da-baía, da rizicultura e da pecuária.

A instalação destes núcleos resultou na supressão da vegetação original e na alteração dos padrões da morfodinâmica atual. Apesar de serem áreas já consolidadas em termos de ocupação, algumas dificuldades são mantidas. Em muitos destes povoados e até mesmos nas

sedes, os serviços públicos e a infra-estrutura básica são bastante precários – falta pavimentação, coleta regular de lixo e, principalmente, rede de esgotamento sanitário.

As sedes dos municípios de Barra dos Coqueiros e Pirambu estão situadas, respectivamente, numa área de morfologias vulneráveis da Planície Costeira. A primeira sede sobre os terraços marinhos e planície fluviomarinha, à margem esquerda do rio Sergipe e, a segunda, sobre os terraços marinhos pleistocênicos e dunas costeiras, à margem esquerda do rio Japarutuba. Por sua vez, a sede de Brejo Grande, ocupa uma área da planície fluviolagunar da margem direita do rio São Francisco. Estes ambientes estão sujeitos à morfodinâmica intensa dos processos fluviais e marinhos, tendo ainda o lençol freático elevado, que pode ser afetado por contaminações de origens diversas. A única sede municipal situada num ambiente mais estável é Pacatuba, que está sobre um pequeno topo tabular associado a uma paleofalésia, na margem esquerda do rio Betume.

As condições de fragilidade destes ambientais dificultam a expansão destes núcleos urbanos, particularmente, Pirambu que está limitado pelo rio Japarutuba, pelas lagoas e as dunas da Reserva Biológica Santa Isabel. Os próprios moradores reconhecem que não há espaço para a construção de novos conjuntos residenciais na sede.

Estes núcleos constituem espaços de usos mistos, incluindo as áreas comerciais, pequenas indústrias e, principalmente residenciais.

- **Zona de Expansão Prioritária (ZEP)**

A área deste estudo, conforme referido anteriormente inclui três Unidades de Conservação – duas APA's e uma REBIO. Dessa forma, em termos de expansão das atividades econômicas ou das áreas residenciais existem limitações para a ocupação do espaço impostas pela necessidade do cumprimento da legislação específica que regula o uso e ocupação destas unidades.

As Áreas de Proteção Ambiental possuem maior flexibilidade para o uso e ocupação do território, uma vez que a legislação reconhece a presença dos grupos humanos, exigindo apenas que sejam estabelecidas normas para disciplinar o processo de ocupação de modo a proteger a diversidade biológica e assegurar o uso sustentável dos recursos. Quanto a área da Reserva Biológica (REBIO) deve ficar restrita à proteção integral. Esta determinação legal costuma gerar uma série de conflitos entre a administração da Reserva Biológica e as pessoas residentes nas comunidades locais.

A área proposta para a Zona de Expansão Prioritária, corresponde a área de Barra dos Coqueiros, que na verdade já está sendo pouco a pouco ocupada e tende a crescer a cada dia, pois a APA do rio Sergipe destaca, principalmente a proteção aos manguezais. E, ainda assim, este ecossistema está sendo amplamente degradado, inclusive por projetos de residências populares do governo federal. Além disso, existe a possibilidade de nova destinação para a área do Pólo Cloroquímico, provavelmente para indústrias.

A circunstância agravante é falta de Plano Diretor adequado à realidade ambiental e social destes municípios. Além disso, como este instrumento só é obrigatório para as cidades com mais de 20 (vinte) mil habitantes, pelo menos três dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe podem definir o uso e a ocupação do território, através a Secretaria de Obras.

Barra dos Coqueiros, o município cujo número de habitantes está em torno de 20 mil e é o único que possui Plano Diretor, mas que atualmente passa por uma reformulação. Segundo os gestores públicos dos municípios de Pirambu e Pacatuba, estes também teriam seus Planos Diretores, mas a população os desconhece.

7 CONCLUSÕES

A proposta deste estudo trouxe à luz da discussão pressupostos teórico-metodológicos relevantes – Geossistemas, Ecodinâmica e Ecogeografia – desenvolvidos segundo os princípios da Teoria Geral dos Sistemas (BERTALANFFY, 1977) e da abordagem holística, que constituem as bases essenciais para os estudos geoambientais, principalmente quando está voltado o Ordenamento e Gestão do território.

A Geomorfologia foi eleita a ciência facilitadora da interdisciplinaridade nos estudos desenvolvidos, tendo sido adotados os princípios da Ecodinâmica e aplicado o modelo desenvolvido por Crepani et al. (1996, 2001) para a análise da Vulnerabilidade Ambiental da paisagem dos municípios que integram o Litoral Norte do estado de Sergipe – Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande.

A opção pela Geomorfologia mostrou-se acertada devido ao seu caráter enquanto ciência-ponte da Geografia, permitindo transitar entre diferentes conteúdos de ciências afins. Com relação à aplicação das demais propostas elencadas mostrou-se adequada e satisfatória para alcançar os objetivos definidos. A análise revelou que existe uma complementaridade entre elas, pois ofereceram importantes contribuições para subsidiar os estudos geoambientais, a partir da compreensão do meio ambiente enquanto sistema, resultante da inter-relação de vários subsistemas naturais mediados pelo homem, através das relações sociedade-natureza.

A compartimentação e a identificação das Unidades de Paisagem tiveram por base a análise geomorfológica da área deste estudo, resguardando-se as relações intrínsecas entre as Unidades e Subunidades. Por sua vez, a proposta Ecodinâmica, inserida também no modelo de análise da vulnerabilidade por Crepani et al. (1996, 2001), possibilitou a definição dos estádios de estabilidade/instabilidade das Unidades de Paisagem com a caracterização do estado ecodinâmico das mesmas a partir do balanço das relações morfogênese-pedogênese. A análise da morfodinâmica atuante pode oferecer respostas ou indicativos das alterações processadas a partir da relação sociedade-natureza tanto localmente como em espaços adjacentes, no interior do continente. Dessa forma, foi possível um diagnóstico da dinâmica do sistema geoambiental atual e a inferência de prognóstico, atendendo aos objetivos do Zoneamento.

A aplicação da proposta de Crepani et al. (1996, 2001) resultou na produção de um conjunto de mapas temáticos dos principais condicionantes da paisagem – geologia, geomorfologia, pedologia e uso e cobertura do solo –, necessários para viabilizar a análise e o

mapa síntese da Vulnerabilidade Ambiental. Este produto é de suma importância para o diagnóstico geoambiental que subsidia os estudos de Ordenamento e Gestão do território, estando em consonância com os princípios do Zoneamento Ecológico-Econômico. Estes documentos cartográficos instrumentalizaram o pesquisador para avaliar a Vulnerabilidade Ambiental da paisagem dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe e, podem servir de base para o desenvolvimento de outras pesquisas acadêmicas ou como fonte de consulta para os planejadores ambientais e outros interessados.

Vale ressaltar que no processo de elaboração do mapa síntese da Vulnerabilidade Ambiental foi constatado que o cruzamento das informações dos mapas de vulnerabilidade temáticos através de programa computacional resultou na produção de distorções na avaliação de determinadas áreas, se dando o mesmo em relação ao estado ecodinâmico, pelo fato desta avaliação resultar de médias ponderadas. Assim, os valores médios acabaram atenuando certos aspectos de determinados atributos ambientais, carecendo do pesquisador atenção para efetuar as devidas correções através do texto complementar.

Embora tenha se verificado esta dificuldade ou limitação, deve-se destacar que a proposta de Crepani et al.(1996 e 2001) constitui uma importante contribuição no sentido da formação de banco de dados sobre a área analisada, permitindo constante atualização das informações, facilitando desta forma o monitoramento da evolução da paisagem, principalmente, no que tange ao uso e ocupação do solo.

Constatou-se que as Unidades de Paisagem – Tabuleiros Costeiros e Planície Costeira e Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco – dos municípios costeiros do Litoral Norte compreendem Subunidades com diferenciados graus de Vulnerabilidade Ambiental e estado ecodinâmico. Entretanto, considerando-se as condições atuais destacam-se dois conjuntos na área destes municípios, segundo a avaliação da vulnerabilidade e estado morfodinâmico das Unidades de Paisagem:

- O primeiro conjunto apresenta maior estabilidade. Nele se encontram agrupadas as classes de Baixa e Muito baixa Vulnerabilidade Ambiental que somam cerca de 44% do total ou 362,0 km², correspondendo aos Tabuleiros Costeiros de Pacatuba e Pirambu, colinas e espigões tabulares da Superfície Dissecada, rampas, terraços marinhos pleistocênicos e subatuais. Estes ambientes apresentam estado ecodinâmico Estável ou Relativamente Estável, correspondentes àqueles onde predomina uma morfodinâmica de fraca a média intensidade. Entretanto, deve-se destacar que as alterações ocorridas no âmbito do sistema ambiental podem ter repercussões em graus

diferenciados sobre estas Subunidades de paisagem, podendo apresentar fortes desequilíbrios.

- O segundo conjunto apresenta ou tende a apresentar forte instabilidade, estando integrado pelas classes de Alta e Muito Alta Vulnerabilidade Ambiental, que correspondem a aproximadamente 37,1 % ou 306,1 km² da área correspondendo às Subunidades de paisagem cujo estado ecodinâmico é Vulnerável ou Relativamente Vulnerável. Neste conjunto, encontram-se as dunas costeiras ativas, dunas embrionárias, dunas continentais, lençóis de areia, terraços marinhos atuais, planície fluviolagunar, planície fluviomarinha e leques aluviais. Estas Subunidades constituem ambientes de forte instabilidade morfodinâmica, onde os processos naturais atuam com forte intensidade – oceanográficos, fluviais, eólicos, estando os mesmos quase sempre reforçados pelas ações antrópicas. Portanto, a alteração desta condição para outra de maior estabilidade é pouco provável.

Ocorre na área um setor que apresenta uma condição intermediária e, encontra-se formado pelas Dunas costeiras inativas, cuja área é de 130,4 km² ou 15,8 % da área conjunta. Esta Subunidade integra a classe de Média Vulnerabilidade Ambiental, correspondente ao estado ecodinâmico de Média Estabilidade/Vulnerabilidade tendo sido enquadrada nestas condições por conta do tipo de uso e cobertura do solo. Estas morfologias constituem um ambiente onde se observa um equilíbrio precário entre pedogênese e morfogênese, podendo ser desencadeados processos geomórficos intensos se alteradas as condições da ocupação.

O fato de este estudo ter se desenvolvido na Zona Costeira do estado de Sergipe permitiu constatar que esta unidade geográfica de análise necessita da consolidação efetiva das propostas previstas no GERCO (Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro), que tem por base a metodologia do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), cuja finalidade é otimizar o uso do espaço e a aplicação das políticas públicas. Dessa forma, os Programas estaduais seguindo esta orientação devem estar dotados de caráter multidisciplinar, abrangendo estudos de diagnóstico ambiental, social, econômico e institucional, com a identificação das limitações naturais da paisagem e o reconhecimento das restrições legais ao uso do território, entre outros.

A Constituição Federal de 1988, determina que o Ordenamento do território é da responsabilidade da União e, por extensão cabe ao Poder Público nas suas instâncias executá-

lo, de acordo com as orientações previstas. Elaborar e executar uma proposta de Ordenamento do território na perspectiva da sustentabilidade, tendo como base física a Zona Costeira, requer o reconhecimento deste ambiente como resultado da interação de processos oceanográficos, continentais e atmosféricos, sendo um espaço de expressiva intervenção antrópica, evidenciada através das inúmeras atividades.

Dessa forma, neste estudo procedeu-se a análise da paisagem sob a ótica sistêmica, buscando-se avaliar a capacidade de suporte das Unidades de Paisagem identificando o grau de vulnerabilidade e a intensidade da morfodinâmica atuante. Deve-se reconhecer que suas características são resultantes dos processos naturais e das relações sociedade-natureza, que revelam o projeto político e modelo econômico adotados pela sociedade.

Uma proposta de Ordenamento do território torna evidente os conflitos existentes em determinado espaço. Entretanto, o Zoneamento, como principal instrumento do Ordenamento e Gestão do território, tem entre seus objetivos o equacionamento de conflitos de uso e ocupação do solo, na medida em que os agentes sociais, de modo geral, têm interesses divergentes. A disputa pela utilização dos recursos necessita da mediação do Poder Público, que em princípio deve defender o interesse da coletividade. A tarefa de estabelecer o consenso e compatibilizar os interesses dos grupos sociais não é simples. Por conta disso, o Zoneamento Ambiental nem sempre alcança a eficácia desejada no Ordenamento e Gestão do território.

Neste estudo a proposta de Zoneamento Ambiental esboçada de forma sintética num documento cartográfico acompanhado de tabela é resultante da análise procedida sobre dinâmica dos componentes do sistema geoambiental, e da avaliação da vulnerabilidade e do estado ecodinâmico das Unidades de Paisagem dos municípios de Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande. Ela reúne também informações sobre as Subunidades de Paisagem enfocando as suas potencialidades e limitações com relação ao uso dos recursos naturais, permitindo a visualização do contexto em que se inserem nos municípios do Litoral Norte de Sergipe.

Entretanto, vale ressaltar que esta proposta Zoneamento Ambiental não constitui um fim em si mesma, pois a elaboração de um instrumento deste quilate requer numa ampla discussão entre gestores públicos, grupos sociais locais e entidades da sociedade civil organizada como forma de minimizar os problemas futuros. Ela pode servir de base para estudos, discussões e propostas futuras de Ordenamento e Gestão deste território.

Um documento importante para orientar o parcelamento do uso do solo de um município é o Plano Diretor. Todavia, na área de estudo, Barra dos Coqueiros é o único

município que o possui e passa por reformulação. Os gestores dos municípios de Pacatuba e Pirambu afirmaram a existência deste documento, mas o mesmo não foi disponibilizado, sendo possível que esteja em elaboração, e Brejo Grande não possui Plano Diretor. A ausência de este Plano implica em dificuldades para fiscalizar e controlar a ocupação e uso do solo nesta áreas.

Por sua vez, a análise socioeconômica efetuada a partir de dados secundários de instituições oficiais, complementados por depoimentos de moradores e lideranças locais, permitiu reconhecer o nível de Vulnerabilidade Social em que se encontra a população dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe. Vale destacar que o baixo nível de escolaridade constitui um dos principais entraves para uma série de situações: limita as possibilidades de melhorias na renda, embora as oportunidades de emprego se restrinjam, principalmente, às atividades agropecuárias; reduz as possibilidades de capacitação para atuação em novas oportunidades no mercado de trabalho associado ao turismo; dificulta o exercício da cidadania, pois as pessoas desconhecem os seus direitos e vivem barganhando favores de políticos, entre outros.

A falta de perspectiva de um projeto de vida desestimula principalmente a juventude, contribuindo para que a ociosidade conduza frequentemente ao alcoolismo e à prostituição. Nestes municípios existem famílias vivendo de modo precário, muitas vezes em estado de indigência, dependendo quase que totalmente dos repasses de recursos governamentais.

Embora de baixa escolarização, a população residente revela certo conhecimento sobre as questões ambientais e identifica como principais problemas – a construção das barragens, que regularizaram as vazões do rio São Francisco, principalmente a de Xingó e o corte do mangue, em razão do desenvolvimento da carcinicultura. Estas condições afetaram diretamente a qualidade de vida da população em relação à sobrevivência das famílias e a questão do trabalho. Secundariamente, alguns costumam apontar a má qualidade da água, a inadequada disposição do lixo e precariedade do saneamento básico.

Para alcançar as melhorias desejadas, as comunidades locais reconhecem que é preciso fortalecer as suas entidades através da participação dos membros nas associações e sindicatos como forma de estarem atentos para denunciar as situações que coloquem em risco ou ameacem a sua sobrevivência ou o seu modo de vida.

O desenvolvimento da atividade turística nos municípios costeiros deste estudo está previsto nos programas institucionais do governo federal, estadual e municipal, e parece inevitável. Entretanto, as comunidades locais não se percebem como beneficiária destes programas ou entendem que os benefícios para a coletividade são pouco prováveis, pois a

realidade tende a ser pouco alterada, pelo menos em curto prazo. Além disso, deve-se ressaltar que para que o turismo aconteça em bases sustentáveis, conforme prevê o PRODETUR/NE II, serão necessários grandes investimentos em infra-estrutura básica para que não sejam deteriorados os recursos ambientais – principais atrativos do turismo.

Quanto à carcinicultura cabe aos agentes públicos responsáveis pelo meio ambiente – IBAMA e ADEMA, entre outros – criar mecanismos para monitorar o desenvolvimento desta atividade. Da mesma forma, é preciso que sejam criados os meios para que os carcinicultores possam registrar seus estabelecimentos através de Licenciamento Ambiental, a fim de que se possa monitorar estes empreendimentos, tendo o controle dos procedimentos adotados.

Acredita-se que os estudos realizados e produtos gerados por nesta pesquisa constituam numa importante contribuição: para planejadores ambientais, pois podem subsidiar a formulação de planos de Ordenamento e Gestão do território; para os gestores públicos, oferecem uma base para apoiar a tomada de decisão no trato das questões referentes uso e ocupação do solo; e para os pesquisadores interessados nos estudos geoambientais elementos para aprofundar os conhecimentos sobre esta temática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACSELRAD, H. O zoneamento ecológico-econômico e a multiplicidade de ordens socioambientais na Amazônia. **Novos Cadernos NAEA**, Belém, v. 3, n. 2, p. 5-15, dez. 2000.
- ALMEIDA, F. G. de. O ordenamento territorial e a geografia física no processo de gestão ambiental. In: SANTOS, M. et al. **Território e territórios**: ensaios sobre o ordenamento territorial. Rio de Janeiro: DP&A, 2006, p.333-354.
- ALVES, N. M. S. et al. Dinâmica geoambiental, processos morfodinâmicos e uso das terras em Brejo Grande, Baixo São Francisco - Sergipe. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Uberlândia, ano 8, n. 2, p. 11-21, 2007.
- ANDRADE, M. C. de. **A questão do território no Brasil**. São Paulo: Hucitec, 1995.135 p.
- ANDRIGUETTO FILHO, J. M. Das “dinâmicas naturais” aos “usos e conflitos”: uma reflexão sobre a evolução epistemológica da linha do “costeiro”. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n. 10, p. 187-197, jul/dez. 2004. Disponível em: <<http://calvados.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/made/article/viewPDFInterstitial/3108/2489>>. Acesso em: 03 mar. 2006.
- ARAÚJO FILHO, J. C. et al. **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos da região dos tabuleiros costeiros e da baixada litorânea do Estado de Sergipe**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 1 CD-ROM. (Boletim de Pesquisa).
- ARAÚJO, H.M. **Análise socioambiental da bacia costeira do rio Sergipe**. Núcleo de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Sergipe, Tese de Doutorado, 2007.
- BAHIA. Centro de Planejamento e Estudos. **A compatibilização dos usos do solo e a qualidade ambiental na região central da Bahia**. Salvador, 1981. 87 p. (Recursos naturais, 5).
- BARBOSA, L. M. (1997) Campos de dunas costeiras associados à desembocadura do Rio São Francisco (SE/AL): origem e controles ambientais. Tese de Doutorado, Departamento de Geologia - Instituto de Geociências, UFBA: 214p.
- BARBOSA, L. M.; DOMINGUEZ, J. M. L. (2004) Coastal dune fields at the São Francisco river strandplain, northeastern Brazil: morphology and environmental controls. *Earth Surface Processes and Landforms*, Sussex, Inglaterra, GB, v. 29: 443-456.

BARRAGÁN MUNÓZ, J. M. **Medio ambiente y desarrollo en las áreas litorales**: guía práctica para la planificación y gestión integradas. Barcelona: Oikos-tau, 1997. 159 p.

BARROS, S. R. S. **O gerenciamento integrado da zona costeira suas inter-relações, trocas e conflitos com a gestão de bacias hidrográficas**: um estudo de caso na zona costeira da bacia do Rio São João – RJ. 2007. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2007. Disponível em: <servicos.capes.gov.br/arquivos/avaliacao/estudos/dados/2005/31003010/036/2005_036_31003010041P2_Prod_Bib.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2007.

BECKER, B. K.; EGLER, C. A. G. **Detalhamento da metodologia para execução do zoneamento ecológico-econômico pelos estados da Amazônia Legal**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1997. 43 p.

BECKER, B. K. Geografia política e gestão do território no limiar do século XXI: uma representação a partir do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 53, p. 169-182, jul./set. 1991.

BENATTI, J. H. **Ordenamento territorial e proteção ambiental**: aspectos legais e constitucionais do Zoneamento Econômico Ecológico. Disponível em: <http://www.esmpu.gov.br/publicacoes/meioambiente/pdf/Jose_Heder_Benatti_Ordenamento_territorial_e_protecao.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2006.

BERTALANFFY, L. V. **Teoria geral dos sistemas**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 1977. 351 p.

BERTONE, L. F.; MELLO, N. A. de. Perspectivas do ordenamento territorial no Brasil: dever constitucional ou apropriação política. In: STEINBERGER, M. (Org). **Território, ambiente e políticas públicas espaciais**. Brasília: Paralelo 15, 2006. p. 125-147.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, São Paulo, n. 13, p. 1-27, 1971.

BIASI, M. de. Carta de declividade de vertentes: confecção e utilização. **Geomorfologia**, São Paulo, 21, p. 08-13, 1970.

BITTENCOURT, A. C. S. P.; MARTIN, L.; DOMINGUEZ, J. M. L. Evolução paleogeográfica quaternária da costa do estado de Sergipe e costa sul do estado de Alagoas. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v.13, n. 2, p. 93-97, 1983.

BITTENCOURT, A. C. da S. et al. Wave refraction, river damming, and episodes of severe shoreline erosion: the São Francisco river mouth, northeastern Brazil. **Journal of Coastal Research**, Fort Lauderdale, Fla., US, v. 23, n. 4, p. 930-938, 2007.

BOLÓS, M. **Manual de ciencia del paisaje**: teorías, métodos y aplicaciones. Barcelona: Masson, 1992. 273 p.

BOMFIM, L. F.C. **Projeto cadastro de infra-estrutura hídrica do nordeste**: estado de Sergipe: diagnóstico do município de Barra dos Coqueiros. Aracaju: CPRM/SRH/SEPLANTEC, 2002a. 20 p.: il.

_____. _____. : diagnóstico do município de Brejo Grande. Aracaju: CPRM, 2002b. 22 p.: il.

_____. _____. : diagnóstico do município de Pacatuba. Aracaju: CPRM, 2002c. 22 p. : il.

_____. _____. : diagnóstico do município de Pirambu. Aracaju: CPRM, 2002d. 20 p.: il.

BRASIL. **Lei nº 4504**, de 30 de novembro de 1964. Dispõe sobre o Estatuto da Terra e dá outras providências. 1964. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L4504.htm>>. Acesso em: 20 out. 2006.

_____. **Lei nº 6513**, de 20 de dezembro de 1977. Dispõe sobre a criação de Áreas Especiais e de Locais de Interesse Turístico. 1977. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L6513.htm>>. Acesso em: 20 out. 2006.

_____. **Lei nº 6902**, de 27 de abril de 1981. Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências. 1981a. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L6902.htm>>. Acesso em: 20 out. 2006.

_____. **Lei nº 6938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a criação da Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências. 1981b. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L6938.htm>>. Acesso em: 20 out. 2006.

_____. **Lei nº 7661**, de 16 de maio de 1988. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro. 1988a. Disponível em: <<http://www.lei.adv.br/7661-88.htm>>. Acesso em: 20 out. 2006.

_____. **Lei nº 8171**, de 17 de janeiro de 1991. Dispõe sobre a Política Agrícola. 1991. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L6938.htm>>. Acesso em: 20 out. 2006.

_____. **Constituição Federal**, 05 de outubro de 1988, título II, cap. VI, art. 225. Brasília, DF. 1988b. Disponível em: <<http://www.presidencia.gov.br/CCIVIL/Constituicao/Constituicao.htm>>. Acesso em: 20 out. 2006.

_____. Ministério da Marinha. Comissão Interministerial para os Recursos do Mar. **Resolução nº005**, de 03 de dezembro de 1997. Aprova o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II. Brasília, 2001. 26 p.

_____. Ministério das Minas e Energia. **Projeto RADAMBRASIL**: folha SC.24/25 Aracaju/Recife: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1983. 851 p. (Levantamento de Recursos Naturais,30).

CARVALHO, M. E. S.; FONTES, A.L. Estudo ambiental da zona costeira sergipana como subsídio ao ordenamento territorial. **Geonordeste**, Aracaju, ano XVII, n. 2, p. 10-39, 2006.

CARVALHO, V. C. de.; RIZZO, H. G. **A zona costeira brasileira**: subsídios para uma avaliação ambiental. Brasília: MMA, 1994. 211 p.

CASSETI, V. **Elementos de geomorfologia**. Goiânia: UFG, 1994. 137 p.

CAVALLIN, A.; MARCHETTI, M.; PANIZZA, M.; SOLDATI, M. The role of geomorphology in environmental impact assessment. **Geomorphology** 9. Elsevier, the Netherlands, 1994.

CENTRO DE PLANEJAMENTO DA BAHIA. **A compatibilização dos usos do solo e a qualidade ambiental na região central da Bahia**. Salvador, 1981. 87 p. (Recursos Naturais, 5).

CHEMIN, J. A. Desenvolvimento sustentável e gestão ambiental: possibilidades e contradições. In: VERDUM, R.; STROHAECKER, T. (Orgs.) **Ensino de geografia, planejamento ambiental e gestão territorial**. Porto Alegre: Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2001. p. 69-79.

CHORLEY, R. J. A geomorfologia e a teoria dos sistemas gerais. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 11, n. 21, p. 3-22, jun. 1971.

_____.; KENNEDY, B. A. **Physical geography**: a systems approach. London: Prentice Hall, 1971. 370 p.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de sistemas em geografia**: introdução. São Paulo: HUCITEC, 1979. 106 p.

_____. Ecologia e manejo ambiental. **Geografia**, Rio Claro, v. 6, n.11/12, p.223-224, out. 1981.

_____. Aplicação da abordagem em sistemas na geografia física. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 52, n. 2, p. 1-108, abr./jun. 1990.

_____. Aplicabilidade do conhecimento geomorfológico nos projetos de planejamento. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Orgs.). **Geomorfologia**: uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994. p. 415-440.

_____. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Blucher, 1999. 233 p.

CODEVASF, Estudo ambiental: empreendimento – Projeto de Irrigação Betume: Consórcio PLENACOAME. Brasília: CODEVASF, 2007. - 2t.:Il. +11 mapas

CUNHA, C. M. L. da; MENDES, I. A. Proposta de Análise Integrada dos Elementos físicos da Paisagem: Uma Abordagem Geomorfológica. Rio Claro/SP, **Estudos Geográficos**, vol. 3, n. 1, Rio Claro: Unesp, jan./junh. 2005. p. 111 – 120. Disponível em <www.rc.unesp.br/igce/grad/geografia/revista.htm> Acesso em 05 nov. 2008.

DAMIANI, A. L. As contradições do espaço: da lógica (formal) à (lógica) dialética, a propósito do espaço. In: DAMIANI, A. L.; CARLOS, A. F. A.; SEABRA, O. C. de L. **O espaço no fim do século**: a nova raridade. São Paulo: Contexto, 2001. p. 48-61.

DIAS, J. M. A. Gestão integrada das zonas costeiras. In: CONGRESSO SOBRE PLANEJAMENTO E GESTÃO DA ZONA COSTEIRA DOS PAÍSES DE EXPRESSÃO PORTUGUESA, 2., 2003, Recife. **Anais...** Recife: ABEQUA, 2003. 1 CD-ROM.

DOMINGUEZ, J. M. L.; BITTENCOURT, A. C. S. P.; MARTIN, L. O papel da deriva litorânea de sedimentos arenosos na construção das planícies costeiras associadas às desembocaduras dos rios São Francisco (SE-AL), Jequitinhonha (BA), Doce (ES) e Paraíba do Sul (RJ). **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 98-105, 1983.

DOMINGUEZ, J. M. L.; BITTENCOURT, A. C. S. P. Utilização de padrões de sedimentação costeira como indicadores paleoclimáticos naturais (proxies). **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v.24, n. 1, p. 3-12, mar. 1994.

DOMINGUEZ, J. M. L. et al. Tendências de heroazo costeira nos estados da Bahia e Sergipe. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 9., 2003. Recife. **Anais...** São Paulo: ABEQUA, 2003. 1 CD-ROM.

EGLER, C. A. G. **Em busca de uma classificação espacial adequada à gestão sustentável do território no Brasil**. Disponível em: <http://www.anuario.igeo.ufrj.br/anuario_2003/anuario_igeo_2003_claudio.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2008.

_____. et al. **Proposta de zoneamento ambiental da Baía de Guanabara**. Disponível em: <http://www.anuario.igeo.ufrj.br/anuario_2003/anuario_igeo_2003_claudio.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2006.

FONTES, A. L. Aspectos evolutivos atuais do litoral norte do estado de Sergipe. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 7., 1999. Porto Seguro. **Anais...** São Paulo: ABEQUA, 1999. v.1.

_____. Aspectos morfológicos da planície estuarina do Rio Sergipe (SE). In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 9., 2003. Recife. **Anais...** São Paulo: ABEQUA, 2003. 1 CD-ROM.

_____. **Geomorfologia da área de Pirambu e adjacências (Sergipe)**. 1984. 152 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1984.

_____. **Aspectos geológicos e geomorfológicos da planície costeira entre os estuários dos rios Sergipe e Japaratuba**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, XXXVII., 1990, Natal. **Anais...** Natal: AGB, 1990.

_____. **Caracterização geoambiental da bacia do rio Japaratuba(SE)**, Rio Claro, 1997. Tese (Doutorado em Geografia). IGCE – UNESP.

FONSECA, V.; VILAR, J.W.C.; SANTOS, M. A. N. Abertura territorial e alterações socio-ambientais em Barra dos Coqueiros, estado de Sergipe. ANABER [2002].

FONTES, H. R.; FERREIRA, J. M. S.; SIQUEIRA, L. A. **Sistema de produção para a cultura do coqueiro**. Aracaju, 2002. Disponível em: <<http://www.cpatc.embrapa.br>>. Acesso em: 05 mar. 2006.

FONTES, L. C. da S. (Coord.). Estudo do processo erosivo das margens do baixo São Francisco e seus efeitos na dinâmica de sedimentação do rio: subprojeto 2.4. In: BRASIL. Agência Nacional de Águas. **Projeto de gerenciamento integrado das atividades desenvolvidas em terra na**

Bacia do São Francisco: resumo executivo do relatório final. Brasília: ANA, 2003. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/gefs/arquivos/Resumo_Executivo2-4.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2008.

GEBLER, L.; PALHARES, J. C. P. (Eds.). **Gestão ambiental na agropecuária**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 310 p.

GEORGE, H. W.; SIDLE, Roy C. Geomorphic and Pedologic Influence on Small-Scale Ephemeral Channel Dimension in Rangelands. La Grande/USA: **JAWRA Journal of the American Water Resources Association**, Volume 31 Issue 6, 2007. Pages 1051 –1062

GOMEZ OREA, D. **Ordenación del territorio:** una aproximación desde el medio físico. Madrid: Agrícola Española, 1994. 238 p.

GRUBER, N. L. S.; RAMOS, R. C.; NICOLODI, J. L. Litoral ou costa? Melhor: zona costeira! In: VERDUM, R.; STROHAECKER, T. (Orgs.). **Ensino de geografia, planejamento ambiental e gestão territorial**. Porto Alegre: Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2001. p. 85-92.

HAESBAERT, R. **O mito da desterritorialização:** do “fim dos territórios” à multiterritorialidade. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. 400 p.

HEMSTROM, A. M. et al. Integrated analysis of landscape management scenarios using state and transition models in the upper Grande Ronde River Subbasin, Oregon, USA. **Landscape and Urban Planning**, v. 80, Published by Elsevier B.V. doi: 10.1016/j.landurbplan, 2006. p. 198 – 211. Disponível em <www.elsevier.com/locate/landurbplan> Acesso em 09 nov. 2008.

IBGE. **Censo agropecuário municipal**. Rio de Janeiro, 2003.

_____. **Contagem da população**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 25 mar. 2008.

_____. **Estado de Sergipe:** mapa de uso da terra. [Rio de Janeiro], 1995. 1 mapa, color. Escala 1:350.000.

_____. **Manual técnico de geomorfologia**. Rio de Janeiro, 1995. 111 p. (Manuais técnicos em geociências, 5).

_____. **Resultados da amostra do censo demográfico 2000:** malha municipal digital do Brasil: situação em 2001. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **Zoneamento ecológico-econômico da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco:** subsídios ao diagnóstico. Brasília, 2005. 1 CD-ROM.

JORGE, W. E. Política e planejamento territorial. In: PHILLIP JR., A.; ROMÉRO, M.; BRUNA, G. C. (Orgs.). **Curso de gestão ambiental**. São Paulo: Manole, 2004. p. 737-758.

KOHLER, H. C. A Escala na Análise Geomorfológica. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Volume 2, Nº1, 2001. p. 21 - 33.

LEITE, C. M. C. Uma análise sobre o processo de organização do território: o caso do zoneamento ecológico-econômico. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 53, p. 67-90, jul./set. 1991.

LEONARDI, M. L. A. A educação ambiental como um dos instrumentos de superação da insustentabilidade da sociedade atual. In: CAVALCANTI, C. (Org.). **Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas**. São Paulo: Cortez, 2002. p. 319-408.

MANSO, V.A.V CORREIA, J.C.S., BARROS, C.E. e BAITELLI, R. **Sedimentologia da Plataforma Continental entre Aracaju (SE) e Maceió (AL)**. Academia Brasileira de Geociências 69 (4): 505-520, 1997.

MEDEIROS, P. R. P. (Coord.). Determinação da carga de nutrientes do rio São Francisco na região de sua foz: subprojeto 1.1.B. In: BRASIL. Agência Nacional de Águas. **Projeto de gerenciamento integrado das atividades desenvolvidas em terra na Bacia do São Francisco**: resumo executivo do relatório final. Brasília: ANA, 2003. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/gefs/arquivos/ResumoExecutivo1-1B.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2008.

MEIRELES, A. J. A.; SILVA, E. V. da. Abordagem geomorfológica para a realização de estudos integrados para o planejamento e gestão em ambientes flúvio-marinhos. **Scripta Nova, Revista Eletrônica de Geografia y Ciências Sociales**, Barcelona, v. VI, n.118, jul. 2002. Disponível em: <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-118.htm>>. Acesso em: 15 dez. 2006.

MENDONÇA, F. Geografia socioambiental. In: MENDONÇA, F.; KOZEL, S. (Orgs.). **Elementos de epistemologia da geografia contemporânea**. Curitiba: Ed. da UFPR, 2002. p.121-144.

MONTEIRO, C. A. de F. **Geossistemas: a história de uma procura**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2001. 127 p.

_____. et al. **Qualidade ambiental na Bahia**: Recôncavo e regiões limítrofes. Salvador, 1987. 48 p.

MORAES, A. C. R. **Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil**: elementos para uma geografia do litoral brasileiro. São Paulo: Hucitec, 1999. 229 p.

_____. A geografia humana como história territorial. In: MORAES, A. C. R. **Território e história no Brasil**. São Paulo: HUCITEC, 2002. p. 45-60.

MORESCA, M. D.; CUNHA, J. E. da. Setorização Morfopedológica e Indicadores de Riscos à Erosão. Londrina, **Geografia**, V. 12, N. 2 – JUL./DEZ, Londrina: UEL, 2003. Disponível em <<http://www.geo.uel.br/revista>> Acesso em 27 out. 2008.

MOTTI, P.; MOTTI, C. O estudo integrado do meio natural: tentativa de aplicação à área de Santa Quitéria (Ibitiara). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27., 1973, Aracaju. **Anais...** São Paulo: SBG, 1973. p. 385-392.

MUEHE, Dieter, **Geomorfologia costeira** in: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S.B. da (orgs). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2001.

NASCIMENTO, D.M.C. e DOMINGUEZ, J.M.L. **O mapa de vulnerabilidade ambiental como subsídio à gestão da zona costeira de Belmonte – BA**. Anais do XXII Congresso Brasileiro de Cartografia, Macaé –RJ, 2005. CD-ROM.

NONN, H. **Geografia de los litorales**. Madrid: Akal. 1987. 199 p.

OLIVEIRA, A. M. de. et al. A morte do delta do Rio São Francisco. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 9., 2003. Recife. **Anais...** São Paulo: ABEQUA, 2003. 1 CD-ROM.

PENTEADO, M. M. **Fundamentos de geomorfologia**. Rio de Janeiro: IBGE, 1974. 158 p.

PENTEADO-ORELLANA, M. M. A geomorfologia no planejamento do meio ambiente: (geomorfologia ambiental). **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 16, n. 31, p. 3-15, jun. 1976.

ROSS, J. L. S. Geomorfologia ambiental. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Orgs.). **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertand Brasil, 1998. p. 351-388.

_____. O registro cartográfico dos fatos geomórficos e a questão da taxonomia do relevo. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 6, p. 17-30, 1992.

_____. **Geomorfologia Ambiente e Planejamento**. 7 ed., São Paulo: Contexto, 2001. 85 p.

_____. Geomorfologia Aplicada aos EIA's RIMA's. In GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. M. B. (Orgs.). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 5. ed., Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. p. 291 – 336.

_____. **Ecogeografia do Brasil** – Subsídios para Planejamento Ambiental. 1 ed., São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 208 p.

_____. **PCBAP - Plano de conservação da bacia do alto Paraguai e o zoneamento ecológico-econômico para o Brasil**. São Paulo, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p. 667 - 674. Disponível em <www.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br>. Acesso em: 03 nov. 2008.

SANTANA, M. A. T.; ANDRADE, J. A. Caracterização geoeconômica do município de Barra dos Coqueiros. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 8., 1987. **Anais...** Barra dos Coqueiros, 1987. p. 189-193. Mesa-redonda

SANTOS, M. A questão do meio ambiente: desafios para a construção de uma perspectiva transdisciplinar. **INTERFACEHS Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.interfacehs.sp.senac.br/br/traducoes.asp?ed=1&cod_artigo=12>. Acesso em 15 jan. 2007.

_____. **Por uma nova geografia**: da crítica da geografia a uma geografia crítica. 6. ed. São Paulo: EDUSP, 1986. 236 p.

_____. SILVEIRA, M. L. **O Brasil**: território e sociedade no século XXI. Rio de Janeiro: Record, 2001. 473 p.

SANTOS, R. A. dos. (Org.). et al. **Geologia e recursos minerais do estado de Sergipe**: texto explicativo do mapa geológico do estado de Sergipe. Brasília: CPRM; Aracaju: CODISE, 107 p. 1998. (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil).

_____.; MARTINS, A. A.; NEVES, J. P.; LEAL, R.A. (Orgs.) **Geologia e recursos naturais do estado de Sergipe**: texto explicativo e mapa geológico do estado de Sergipe. Brasília: CPRM, 1998. 156 p.

SARAIVA, F. Considerações Acerca da Pesquisa em Geografia Física Aplicada ao Planejamento Ambiental a Partir de uma Perspectiva Sistêmica. (Considerations concerning the research in applied Physical Geography to the environmental planning starting from a systematic approach). Curitiba/Pr, **R. RA'E GA**, n. 9, Curitiba: Editora UFPR, 2005. p. 83-93.

SERGIPE. Secretaria de Estado do Planejamento. **Contas regionais**: PIB do estado de Sergipe, 2002-2006. Aracaju, 2006. 1CD-ROM.

_____. **Mapa territórios sergipanos**. Aracaju: GIGEC/SUPES/SEPLAN, 2007. 1 mapa, color. Escala 1:800.000.

_____. **Sergipe em dados**. Aracaju, 2008. 111 p.

SERGIPE. Secretaria do Planejamento e da Ciência e Tecnologia. **Atlas digital sobre recursos hídricos de Sergipe**. Aracaju, 2002. 1 CD-ROM.

_____. **Base cartográfica dos municípios litorâneos de Sergipe**. Aracaju, 2002. fotografias aéreas. Escala 1:25.000. 1 CD-ROM. Cobertura dos municípios de Barra dos Coqueiros, Brejo Grande, Pacatuba e Pirambu.

_____. _____. Aracaju, 2002. orfotografias aéreas. Escala 1:10.000. 1 CD-ROM. Cobertura dos municípios de Barra dos Coqueiros, Brejo Grande, Pacatuba e Pirambu.

_____. **Diagnóstico simplificado da Zona Costeira de Sergipe**. Aracaju, 1998. [71] p. Trabalho elaborado na Oficina para Elaboração do Plano de Gestão Integrado do Litoral de Sergipe, realizado em convênio com o Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal.

_____. **Informes municipais**: Barra dos Coqueiros. Aracaju, [2004]. 1 folder.

_____. **Perfis municipais**. Aracaju, 1997.

SILVA, G. B.(Comp.). **Mapa exploratório-reconhecimento de solos do estado de Sergipe**. Salvador: IBGE, 2007. 1 mapa, color. Escala 1:500.000.

SILVA, J. X. da. Geomorfologia, análise ambiental e geoprocessamento. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Uberlândia, v. 1, n. 1, p. 48-58, 2000.

SILVA, T. C. da. Indicadores geomorfológicos de sustentabilidade ambiental: aplicabilidade no Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Uberlândia, v. 1, n. 1, p. 73-79, 2000.

_____. **Demanda de instrumentos de gestão ambiental zoneamento ambiental**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1997. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/ambtec/documentos/Zoneamento.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2006.

_____.; SANCHEZ, R. O. Abordagem geomorfológica da análise da paisagem. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 2., 1998, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 1998. p. 521-523.

SIQUEIRA, L. A.; ARAGÃO, W. M.; TUPINAMBÁ, E. A. **A introdução do coqueiro no Brasil**: importância histórica e agrônômica. Aracaju, 2002. Disponível em: <<http://www.cpatc.embrapa.br/download/documentos47.doc>>. Acesso em: 05 mar. 2006.

SOBRAL, L. F. (Ed.). et al. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes no estado de Sergipe**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007. 251 p.

SOCTCHAVA, V. B. O estudo do Geossistema. **Métodos em questão**, São Paulo, n. 16, 1977.

_____. Por uma teoria de classificação de geossistemas de vida terrestre. **Biogeografia**, São Paulo, v. 14, p. 24, 1978.

SOUSA, C. J. S. **Carta de vulnerabilidade à erosão como subsídio ao zoneamento ecológico-econômico em área intensamente antropizada**. São José dos Campos: INPE, 1998. 172 p.

SOUZA, M. A. A. Política e território: a geografia das desigualdades. In: FORUM BRASIL EM QUESTAO, 2002, Brasília. **Anais eletrônicos...** Brasília: UNB, 2002. Mesa-redonda. Disponível em: <<http://www.unb.br/brasilemquestao/2002/index.htm>>. Acesso em: 05 mar. 2006.

SOUZA, R. M.; PEREIRA, A.; EGLER, C. A.G. Um oceano, dois mundos: análise comparada dos conflitos de uso à luz dos instrumentos de gestão ambiental nas zonas costeiras

portuguesa e do Brasil. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 9., 2004. Recife. **Anais...** São Paulo: ABEQUA, 2004. 1 CD-ROM.

SOUTO, P. H. **Políticas públicas e a organização espacial do Litoral Norte de Sergipe**. 1997. 114 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, 1997.

STEINBERGER, M. Território, ambiente e políticas públicas espaciais. In: STEINBERGER, M. (Org). **Território, ambiente e políticas públicas espaciais**. Brasília: Paralelo 15, 2006. p. 29-82.

SUBRINHO, J. M. dos P. **História econômica de Sergipe (1850-1930)**. Aracaju: Programa Editorial da UFS, 1987, p. 116.

SUERTEGARAY, D. M. A. Geografia ambiental. In: MENDONÇA, F.; KOZEL, S. (Orgs.). **Elementos de epistemologia da geografia contemporânea**. Curitiba: Ed. da UFPR, 2002. p.111-120.

SUGUIO, K. A importância da geomorfologia em geociências e áreas afins. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Uberlândia, v. 1, n. 1, p. 80-87, 2000.

_____. **Tópicos de geociências para o desenvolvimento sustentável: as regiões litorâneas**. **Geologia USP: Série Didática**, v. 2, n. 1, 2003 p. 1-40.

TECHNUM Consultoria. **Plano de desenvolvimento integrado do turismo sustentável do Pólo Costa dos Coqueirais**. Aracaju, 2005.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977. 91 p. (Recursos naturais e meio ambiente, 1).

_____. **Principes et méthodes de la géomorphologie**. Paris : Masson, 1965. 396 p.

_____.; KILIAN, J. **L'écogéographie et l'aménagement du milieu naturel**. Paris: François Maspero, 1979. 326 p.

_____. As relações entre Morfogênese e Pedogênese. Campinas, **Notícia Geomorfológica**, v. 8, n. 15, Campinas: Unicamp, 1988. p. 5 – 18.

_____.; KIEWIETDEJONGE, C. J. **Ecogeography and rural management**: a contribution to the International Geosphere-Biosphere Programme. [S. l.]: Trans-Atlantic Publications, 1994. 280 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE. **Atlas de Sergipe**. Aracaju, 1979. 95 p. 1 atlas. Escalas variam.

VILAS BOAS, J. H. **Bases teóricas e metodológicas da abordagem geográfica do ordenamento territorial aplicadas para o desenvolvimento de sistema de banco de dados georreferenciáveis**: exemplo da bacia do Rio Itapecuru. 2001. 271 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade do Estado de São Paulo, São Paulo, 2001.

VILLWOCK, J. A. Litoral ou costa?: a questão conceitual. In.: VERDUM, R.; STROHAECKER, T. (Orgs.). **Ensino de geografia, planejamento ambiental e gestão territorial**. Porto Alegre: Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2001. p.76-80.

ZONEAMENTO ecológico-florestal do Estado de Sergipe. Aracaju: Conselho de Desenvolvimento de Sergipe, 1976. 111 p.

Anexos

PROJETOS DE ASSENTAMENTOS

PA SANTA ISABEL - PIRAMBU		
PONTOS EXTREMOS		
NORTE	746682,00	8827481,73
SUL	748173,44	8824851,96
LESTE	748467,80	8825271,58
OESTE	745195,57	8825093,99

PA CRUIRI - PACATUBA		
PONTOS EXTREMOS		
NORTE	749793,76	8834091,07
SUL	756111,63	8825576,45
LESTE	756312,48	8825931,63
OESTE	749273,20	8833292,14

PA N. SRA. SANTANA - PACATUBA		
PONTOS EXTREMOS		
NORTE	751045,46	8832590,57
SUL	750840,96	8829973,16
LESTE	751420,56	8832081,42
OESTE	750091,50	8831746,60

PA INDEPENDÊNCIA N. SRA DO CARMO – PACATUBA (FAZ. SERIGI-SERAGRO)		
PONTOS EXTREMOS		
NORTE	749273,20	8833292,14
SUL	755146,81	8824477,51
LESTE	756392,54	8825410,57
OESTE	746876,47	8827273,86

PA SANTANA DOS FRADES - PACATUBA		
PONTOS EXTREMOS		
NORTE		
SUL	NÃO DIGITALIZADA	
LESTE		
OESTE		

Obs: Dados brutos disponibilizados pelo INCRA/SE.



MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO - MDA
INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA
DIRETORIA DE OBTENÇÃO DE TERRAS E IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS DE ASSENTAMENTO - DT
COORDENAÇÃO-GERAL DE IMPLANTAÇÃO - DTI - SIPRA

Projetos de Reforma Agrária Conforme Fases de Implementação

Período da Criação do Projeto : 01/01/1980 Até 10/07/2009

<i>Código do Projeto</i>	<i>Nome do Projeto</i>	<i>Município Sede</i>	<i>Área (ha)</i>	<i>Nº de Famílias (capac.)</i>	<i>Famílias Assent.</i>	<i>Fase</i>
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO ESTADO DE SERGIPE - SR (23)				UF:BA		
SE0147000	PA SANTA LUZIA DO MARITÁ	ADUSTINA	585,3063	20	20	03
SE0149000	PA SANTO ANTÔNIO	ADUSTINA	783,8656	25	25	03
SE0002000	PA SANTANA DOS FRADES	PACATUBA	1.401,0000	93	89	07
SE0003000	PA BARRA DA ONÇA	POCO REDONDO	6.261,9400	211	212	07
SE0004000	PA ILHA DO OURO	PORTO DA FOLHA	1.320,3375	94	94	07
SE0005000	PA BORDA DA MATA	CANHOBÁ	1.210,0000	80	80	03
SE0006000	PA TRES CANCELAS	JAPOATA	484,8000	23	23	07
SE0007000	PA PEDRAS GRANDES	POCO REDONDO	636,8800	27	27	07
SE0008000	PA CRUIRI	PACATUBA	584,9500	35	35	07
SE0009000	PA IVAN RIBEIRO	JAPARATUBA	635,0942	43	39	03
SE0010000	PA NOVA ESPERANÇA	GARARU	1.003,6000	40	40	07
SE0011000	PA VITORIA DA UNIÃO	SANTA LUZIA DO ITANHY	798,0408	92	91	07
SE0012000	PA SÃO FRANCISCO	CRISTINAPOLIS	467,0000	51	51	07
SE0013000	PA SANTA LUZIA	SANTA LUZIA DO ITANHY	637,7200	62	61	07
SE0014000	PA NOSSA SENHORA APARECIDA	MONTE ALEGRE DE SERGIPE	400,0000	24	24	07
SE0015000	PA PADRE CICERO	PROPRIA	419,8802	41	41	07
SE0016000	PA NOSSA SENHORA SANTANA	PACATUBA	187,3939	38	37	07
SE0017000	PA MOACIR WANDERLEY	NOSSA SENHORA DO SOCORRO	355,9276	37	37	07
SE0018000	PA CAIPE	NOSSA SENHORA DAS DORES	269,5000	20	20	03
SE0019000	PA SANTO ANTONIO DO BETUME	NEOPOLIS	3.757,9396	343	289	06
SE0020000	PA OITO DE MARÇO	ITAPORANGA D'AJUDA	1.858,7450	100	91	03
SE0021000	PA FLOR DA SERRA	POCO REDONDO	917,8700	41	41	06
SE0022000	PA MOCAMBO	SANTA LUZIA DO ITANHY	299,0518	40	37	07
SE0023000	PA MANOEL MARTINHO	CARIRA	1.096,3915	60	59	07
SE0024000	PA BOM JESUS	INDIAROBA	325,1600	35	35	06
SE0025000	PA VAZA BARRIS	PINHAO	1.342,1450	50	50	07
SE0026000	PA CUIABÁ	CANINDE DE SAO FRANCISCO	2.023,9000	200	200	03
SE0027000	PA CURRALINHO	POCO REDONDO	1.175,0000	50	50	06
SE0028000	PA FLOR DO MUCURI	DIVINA PASTORA	773,7500	80	80	07
SE0029000	PA 22 DE NOVEMBRO	LAGARTO	898,4624	50	50	06

00 - Em Obtenção

01 - Pré-Projeto de Assentamento

02 - Assentamento em criação

03 - Assentamento Criado

04 - Assentamento em Instalação

05 - Assentamento em Estruturação

06 - Assentamento em Consolidação

07 - Assentamento Consolidado



MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO - MDA
INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA
DIRETORIA DE OBTENÇÃO DE TERRAS E IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS DE ASSENTAMENTO - DT
COORDENAÇÃO-GERAL DE IMPLANTAÇÃO - DTI - SIPRA

Projetos de Reforma Agrária Conforme Fases de Implementação

Período da Criação do Projeto : 01/01/1980 Até 10/07/2009

Código do Projeto	Nome do Projeto	Município Sede	Área (ha)	Nº de Famílias (capac.)	Famílias Assent.	Fase
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO ESTADO DE SERGIPE - SR (23)				UF:SE		
SE0030000	PA MANGABEIRA	UMBAUBA	518,5600	50	49	07
SE0031000	PA JOSÉ GOMES DA SILVA	LAGARTO	548,7448	40	40	06
SE0032000	PA MANOEL FERREIRA	ESTANCIA	230,0000	23	23	06
SE0033000	PA VITÓRIA DE SÃO ROQUE	CRISTINAPOLIS	195,9300	30	30	06
SE0034000	PA BOM JARDIM	MONTE ALEGRE DE SERGIPE	603,6514	28	28	06
SE0035000	PA SANTA MARIA DA LAGE	POCO VERDE	433,5300	26	26	06
SE0036000	PA SETE BREJOS	INDIAROBA	340,0000	67	67	06
SE0037000	PA PIONEIRA	POCO REDONDO	513,2400	21	17	06
SE0038000	PA JACARÉ - CURITUBA I	POCO REDONDO	4.526,3108	736	705	03
SE0039000	PA JACARÉ - CURITUBA II	POCO REDONDO	1.216,4530	71	37	05
SE0040000	PA JACARÉ - CURITUBA III	CANINDE DE SAO FRANCISCO	735,7684	100	-	05
SE0041000	PA JACARÉ - CURITUBA IV	CANINDE DE SAO FRANCISCO	1.367,7000	142	-	05
SE0042000	PA JACARÉ - CURITUBA V	CANINDE DE SAO FRANCISCO	869,6000	45	41	04
SE0043000	PA FORTALEZA	NOSSA SENHORA DA GLORIA	922,6200	50	36	06
SE0044000	PA MODELO	CANINDE DE SAO FRANCISCO	837,6151	30	30	07
SE0045000	PA QUEIMADA GRANDE	POCO REDONDO	4.087,2662	150	147	05
SE0046000	PA SERRA DO RIO REAL	TOMAR DO GERU	1.099,8622	45	45	05
SE0047000	PA OITO DE JULHO	NEOPOLIS	202,2700	29	30	04
SE0048000	PA NOSSA SENHORA DA GLÓRIA	NOSSA SENHORA DA GLORIA	656,2600	28	28	05
SE0049000	PA OITO DE OUTUBRO	SIMAO DIAS	1.859,9271	81	81	04
SE0050000	PA CHICO MENDES	INDIAROBA	298,7446	33	32	07
SE0051000	PA TAPERA	LAGARTO	1.154,3022	80	80	06
SE0052000	PA BELA VISTA	INDIAROBA	275,9254	28	27	07
SE0053000	PA CARLOS LAMARCA	SIMAO DIAS	617,3515	35	31	04
SE0054000	PA ANTÔNIO CONSELHEIRO	LAGARTO	794,4515	45	45	05
SE0055000	PA CAMPO ALEGRE	UMBAUBA	253,0000	25	25	04
SE0056000	PA JACARÉ - CURITUBA VII	CANINDE DE SAO FRANCISCO	299,6414	45	-	04
SE0057000	PA ÁGUA VERMELHA	NEOPOLIS	651,0000	35	27	04
SE0058000	PA MARGARIDA ALVES	JAPOATA	377,5015	31	31	04
SE0059000	PA JACARÉ - CURITUBA VI	POCO REDONDO	430,9600	17	-	04

00 - Em Obtenção

01 - Pré-Projeto de Assentamento

02 - Assentamento em criação

03 - Assentamento Criado

04 - Assentamento em Instalação

05 - Assentamento em Estruturação

06 - Assentamento em Consolidação

07 - Assentamento Consolidado



MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO - MDA
INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA
DIRETORIA DE OBTENÇÃO DE TERRAS E IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS DE ASSENTAMENTO - DT
COORDENAÇÃO-GERAL DE IMPLANTAÇÃO - DTI - SIPRA

Projetos de Reforma Agrária Conforme Fases de Implementação

Período da Criação do Projeto : 01/01/1980 Até 10/07/2009

Código do Projeto	Nome do Projeto	Município Sede	Área (ha)	Nº de Famílias (capac.)	Famílias Assent.	Fase
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO ESTADO DE SERGIPE - SR (23)				UF:SE		
SE0060000	PA NOVO MULUNGU	POCO REDONDO	249,3766	10	10	04
SE0061000	PA CABOCLA	LAGARTO	330,5251	25	23	06
SE0062000	PA ZUMBI DOS PALMARES	MACAMBIRA	1.907,0971	80	80	03
SE0063000	PA TIRADENTES	LAGARTO	730,6983	30	30	06
SE0064000	PA CAMILO TORRES	LAGARTO	701,6000	30	30	04
SE0065000	PCA NELSON EMÍDIO DOS SANTOS	ESTANCIA	77,4000	30	27	04
SE0066000	PA SÃO JOSE DO NAZARÉ	POCO REDONDO	743,2000	26	19	05
SE0067000	PA 27 DE OUTUBRO	SIMAO DIAS	777,8131	36	36	04
SE0068000	PA CACHOEIRINHA	GARARU	2.694,6700	98	97	04
SE0069000	PA LUIZ CARLOS PRESTES	CARIRA	736,3212	35	35	05
SE0070000	PA PARAÍSO DE SÃO PEDRO	SAO MIGUEL DO ALEIXO	1.511,4000	70	70	04
SE0071000	PA ROSELI NUNES	ESTANCIA	252,5600	35	35	03
SE0072000	PA SAMBAMBIRA	SANTANA DO SAO FRANCISCO	238,3434	25	25	03
SE0073000	PA JACARÉ CURITUBA VIII	POCO REDONDO	605,0000	42	1	04
SE0074000	PA LAGOA DA AREIA	POCO REDONDO	3.984,8256	160	152	04
SE0075000	PA CAJUEIRO	POCO REDONDO	2.745,2463	112	106	04
SE0076000	PCA PALMEIRAS	CARMOPOLIS	127,0000	46	44	04
SE0077000	PCA GOV. AUGUSTO FRANCO	SAO CRISTOVAO	74,1200	30	31	04
SE0078000	PA PAULO FREIRE	PORTO DA FOLHA	1.181,0000	40	40	04
SE0079000	PA INDEPENDÊNCIA NOSSA SENHORA DO CARMO	PACATUBA	2.812,3600	90	95	04
SE0080000	PA SÃO RAIMUNDO	MONTE ALEGRE DE SERGIPE	266,4884	10	10	06
SE0081000	PA MARIA BONITA	SIMAO DIAS	1.010,7940	35	35	04
SE0082000	PA JOSÉ UNALDO DE OLIVEIRA	PORTO DA FOLHA	211,7718	15	15	06
SE0083000	PA ESPIRITO SANTO	TOMAR DO GERU	67,8837	11	11	04
SE0084000	PA DORCELINA FOLADOR	ITAPORANGA D'AJUDA	645,5874	51	51	04
SE0085000	PA UNIÃO DOS CONSELHEIROS	MONTE ALEGRE DE SERGIPE	627,0131	25	25	06
SE0086000	PA SOL NASCENTE	NEOPOLIS	268,6133	40	40	04
SE0087000	PA MANDACARU	CANINDE DE SAO FRANCISCO	1.709,8793	60	60	04
SE0088000	PA PAULO FREIRE II	ESTANCIA	278,2000	24	24	04
SE0089000	PA JOSE FELIX DE SÁ	AQUIDABA	239,0420	24	24	04

00 - Em Obtenção

01 - Pré-Projeto de Assentamento

02 - Assentamento em criação

03 - Assentamento Criado

04 - Assentamento em Instalação

05 - Assentamento em Estruturação

06 - Assentamento em Consolidação

07 - Assentamento Consolidado



MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO - MDA
INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA
DIRETORIA DE OBTENÇÃO DE TERRAS E IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS DE ASSENTAMENTO - DT
COORDENAÇÃO-GERAL DE IMPLANTAÇÃO - DTI - SIPRA

Projetos de Reforma Agrária Conforme Fases de Implementação

Período da Criação do Projeto : 01/01/1980 Até 10/07/2009

Código do Projeto	Nome do Projeto	Município Sede	Área (ha)	Nº de Famílias (capac.)	Famílias Assent.	Fase
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO ESTADO DE SERGIPE - SR (23)				UF:SE		
SE0090000	PA FLORESTAN FERNANDES	CANINDE DE SAO FRANCISCO	824,9744	31	30	04
SE0091000	PA 27 DE ABRIL	TOMAR DO GERU	690,5900	57	57	04
SE0092000	PA CALDEIRÃO	POCO REDONDO	507,5300	19	19	06
SE0093000	PA CLEONICE ALVES	SANTA LUZIA DO ITANHY	620,3609	50	50	04
SE0094000	PA NOSSA SENHORA DA BOA HORA	NOSSA SENHORA DA GLORIA	502,1441	25	25	04
SE0095000	PA EDIMILSON OLIVEIRA	CARIRA	830,4336	40	40	04
SE0096000	PA NOVA VIDA	CANINDE DE SAO FRANCISCO	424,1674	14	14	04
SE0097000	PA MARTIRES DE ELDORADO	LAGARTO	945,6287	60	58	04
SE0098000	PA MONTE SANTO	CANINDE DE SAO FRANCISCO	893,4189	25	25	06
SE0099000	PA MONTE SANTO I	CANINDE DE SAO FRANCISCO	354,1129	14	14	06
SE0100000	PA DANDARA	MALHADOR	3.085,7781	167	162	05
SE0101000	PA MARIA BONITA I	POCO REDONDO	1.092,4759	39	39	04
SE0102000	PA SANTA MARIA	CANINDE DE SAO FRANCISCO	455,9462	16	16	06
SE0103000	PA SANTA RITA	CANINDE DE SAO FRANCISCO	1.143,1928	40	40	06
SE0104000	PA JOÃO AMAZONAS	LAGARTO	379,0942	15	15	04
SE0105000	PA NOVO PARAÍSO	POCO REDONDO	1.074,3189	40	40	04
SE0106000	PA JOÃO PEDRO TEIXEIRA	CANINDE DE SAO FRANCISCO	3.740,3164	145	145	04
SE0107000	PA MARIA FEITOSA	POCO REDONDO	1.271,8579	45	45	04
SE0108000	PA MARIA VITORIA	GARARU	420,3063	13	13	06
SE0109000	PA FLOR DA INDIA	GARARU	301,4281	10	10	06
SE0110000	PA JOÃO DO VALE	NOSSA SENHORA DA GLORIA	559,1057	19	19	04
SE0111000	PA RAIMUNDO MONTEIRO DA SILVA	MONTE ALEGRE DE SERGIPE	602,4206	21	21	06
SE0112000	PA TERRA PROMETIDA	PRÓPRIA	197,7816	12	12	04
SE0113000	PA TREZE DE MAIO	JAPARATUBA	482,3378	41	41	04
SE0114000	PA RITA CACETE	SAO CRISTOVAO	642,0300	55	55	04
SE0115000	PA DIONÍZIO DA CRUZ	SAO FRANCISCO	500,7099	25	25	03
SE0116000	PA JOSÉ RIBAMAR	NOSSA SENHORA DA GLORIA	823,9632	32	32	05
SE0117000	PA JOSENILTON ALVES	MONTE ALEGRE DE SERGIPE	356,5423	14	14	04
SE0118000	PA DOZE DE MARÇO	CANINDE DE SAO FRANCISCO	1.413,2543	43	43	06
SE0119000	PA KARL MARX	LAGARTO	969,4180	40	40	04

00 - Em Obtenção

01 - Pré-Projeto de Assentamento

02 - Assentamento em criação

03 - Assentamento Criado

04 - Assentamento em Instalação

05 - Assentamento em Estruturação

06 - Assentamento em Consolidação

07 - Assentamento Consolidado



MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO - MDA
INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA
DIRETORIA DE OBTENÇÃO DE TERRAS E IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS DE ASSENTAMENTO - DT
COORDENAÇÃO-GERAL DE IMPLANTAÇÃO - DTI - SIPRA

Projetos de Reforma Agrária Conforme Fases de Implementação

Período da Criação do Projeto : 01/01/1980 Até 10/07/2009

Código do Projeto	Nome do Projeto	Município Sede	Área (ha)	Nº de Famílias (capac.)	Famílias Assent.	Fase
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO ESTADO DE SERGIPE - SR (23)				UF:SE		
SE0120000	PA RAIMUNDO MONTEIRO I	MONTE ALEGRE DE SERGIPE	162,0059	6	6	06
SE0121000	PA SÃO CRISTOVÃO	CARIRA	1.130,8144	53	53	03
SE0122000	PA PRIMEIRO DE MAIO	MONTE ALEGRE DE SERGIPE	665,3294	24	24	03
SE0123000	PA LUIZ BELTRANO	NOSSA SENHORA DA GLORIA	536,2839	20	20	03
SE0124000	PA DOM HELDER CAMARA	ITAPORANGA D'AJUDA	203,4321	20	20	03
SE0125000	PA VITORIA DO SÃO FRANCISCO	PORTO DA FOLHA	477,2646	30	30	03
SE0126000	PA 17 DE ABRIL	ESTANCIA	342,8920	30	30	03
SE0127000	PA NELSON MANDELA	POCO REDONDO	294,9129	17	16	03
SE0128000	PA DJALMA CESÁRIO	POCO REDONDO	229,8369	9	9	03
SE0129000	PA CARLITO MAIA	POCO REDONDO	146,9738	6	6	03
SE0130000	PA MADRE TEREZA DE CALCUTÁ	POCO REDONDO	198,0161	8	8	03
SE0131000	PA TIAGO SOARES SANTOS RIBEIRO	TOBIAS BARRETO	198,6374	10	10	03
SE0132000	PA BELO MONTE	TOBIAS BARRETO	366,7405	25	25	03
SE0133000	PA AGROEXTRATIVISTA SÃO SEBASTIÃO	PIRAMBU	610,3120	30	30	03
SE0134000	PA JOELIA LIMA	INDIAROBA	507,4000	45	45	03
SE0135000	PA NOVO MARIMBONDO	TOBIAS BARRETO	1.359,2455	76	76	03
SE0136000	PA ZUMBI	TOBIAS BARRETO	413,9683	27	27	03
SE0137000	PA IRMÃ MARIA JOANA HERMINIA	SAO FRANCISCO	239,3578	15	15	03
SE0138000	PA ESPECIAL LAGOA GRANDE	NOSSA SENHORA DAS DORES	364,9107	250	250	06
SE0139000	PA DARCI RIBEIRO	ITAPORANGA D'AJUDA	452,0522	40	38	03
SE0140000	PA CAIO PRADO	ESTANCIA	1.009,0939	90	90	03
SE0141000	PA JOSÉ EMÍDIO DOS SANTOS	CAPELA	3.130,8421	280	279	03
SE0142000	PA ROSA DE LUXEMBURGO	ESTANCIA	266,7889	26	26	03
SE0143000	PA SÃO JOÃO BATISTA	CEDRO DE SAO JOAO	199,8142	14	13	03
SE0144000	PA HUGO HEREDIA	SANTO AMARO DAS BROTAS	312,1541	24	24	03
SE0145000	PA CHEGUEVARA	POCO REDONDO	649,1572	33	33	03
SE0146000	PA IRMÃ DOROTHY	LAGARTO	471,9073	28	28	03
SE0148000	PA NOVA ALEGRIA	NOSSA SENHORA DA GLORIA	490,1482	23	23	03
SE0150000	PA PADRE JOSIMO TAVARES	ITAPORANGA D'AJUDA	307,1926	10	9	03
SE0151000	PA JOSENILTON ALVES II	GARARU	598,9595	16	16	03

00 - Em Obtenção

01 - Pré-Projeto de Assentamento

02 - Assentamento em criação

03 - Assentamento Criado

04 - Assentamento em Instalação

05 - Assentamento em Estruturação

06 - Assentamento em Consolidação

07 - Assentamento Consolidado



MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO - MDA
INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA
DIRETORIA DE OBTENÇÃO DE TERRAS E IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS DE ASSENTAMENTO - DT
COORDENAÇÃO-GERAL DE IMPLANTAÇÃO - DTI - SIPRA

Projetos de Reforma Agrária Conforme Fases de Implementação

Período da Criação do Projeto : 01/01/1980 Até 10/07/2009

Código do Projeto	Nome do Projeto	Município Sede	Área (ha)	Nº de Famílias (capac.)	Famílias Assent.	Fase
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO ESTADO DE SERGIPE - SR (23)				UF:SE		
SE0152000	PA DOM JOSÉ BRANDÃO DE CASTRO	POCO REDONDO	909,1831	40	40	03
SE0153000	PA SÃO JOSÉ DA QUIXABEIRA	PEDRA MOLE	853,3394	35	35	03
SE0154000	PA CANAÃ	TOBIAS BARRETO	389,3088	20	20	03
SE0155000	PA BISPO DOM HELDER CÂMARA	ESTANCIA	236,6782	28	28	03
SE0156000	PA SEGUIDORES DE CANUDOS	ITABI	282,3871	10	10	03
SE0157000	PA OLGA BENÁRIO	SANTO AMARO DAS BROTAS	411,1906	34	34	03
SE0158000	PA APOLONIO DE CARVALHO	GARARU	160,3523	5	5	03
SE0159000	PA CARAÍBAS	JAPARATUBA	2.152,1461	115	114	03
SE0160000	PA ZÉ EMIDIO	NOSSA SENHORA DA GLORIA	517,3300	25	21	03
SE0161000	PA LUIZA MAHIN	ITAPORANGA D'AJUDA	1.015,9937	25	25	03
SE0162000	PA GERALDO GARCIA	ESTANCIA	180,2061	16	14	03
SE0163000	PA FRANCISCO JOSE DOS SANTOS	POCO VERDE	223,0832	10	10	03
SE0164000	PA ROSELI NUNES I	LAGARTO	1.389,0479	60	59	03
SE0165000	PE COLONIA AGRÍCOLA UMBURANA	CANINDE DE SAO FRANCISCO	1.502,3907	25	25	03
SE0166000	PE COLONIA AGRÍCOLA SANTA TEREZINHA	CANINDE DE SAO FRANCISCO	937,1720	31	31	03
SE0167000	PE COLONIA AGRÍCOLA TABULEIRINHO	CANINDE DE SAO FRANCISCO	159,5381	6	6	03
SE0168000	PE COLONIA AGRÍCOLA ECHU	POCO REDONDO	1.138,9892	30	30	03
SE0169000	PE COLONIA AGRÍCOLA SANTA CAROLINA	CANINDE DE SAO FRANCISCO	1.284,6782	48	48	03
SE0170000	PE COLONIA AGRÍCOLA BOSQUE DAS AROEIRAS	CANINDE DE SAO FRANCISCO	1.239,3561	48	48	03
SE0171000	PE COLONIA AGRÍCOLA BELA VISTA	CANINDE DE SAO FRANCISCO	517,3300	20	20	03
SE0172000	PE COLONIA AGRÍCOLA AGUAS BELAS	CANINDE DE SAO FRANCISCO	338,4235	13	13	03
SE0173000	PA JACINTO FERREIRA	CARIRA	215,7228	11	-	03
SE0174000	PA EDMILSON EVARISTO	ESTANCIA	123,0453	10	-	03
Total da SR :		173 Projetos	146.254,6441	8.733	8.141	

00 - Em Obtenção

01 - Pré-Projeto de Assentamento

02 - Assentamento em criação

03 - Assentamento Criado

04 - Assentamento em Instalação

05 - Assentamento em Estruturação

06 - Assentamento em Consolidação

07 - Assentamento Consolidado



MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO - MDA
INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA
DIRETORIA DE OBTENÇÃO DE TERRAS E IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS DE ASSENTAMENTO - DT
COORDENAÇÃO-GERAL DE IMPLANTAÇÃO - DTI - SIPRA

Projetos de Reforma Agrária Conforme Fases de Implementação

Período da Criação do Projeto : 01/01/1980 Até 10/07/2009

<i>Código do Projeto</i>	<i>Nome do Projeto</i>	<i>Município Sede</i>	<i>Área (ha)</i>	<i>Nº de Famílias (capac.)</i>	<i>Famílias Assent.</i>	<i>Fase</i>
Total do Geral : 173 Projetos			146.254,6441	8.733	8.141	

00 - Em Obtenção	01 - Pré-Projeto de Assentamento	02 - Assentamento em criação	03 - Assentamento Criado
04 - Assentamento em Instalação	05 - Assentamento em Estruturação	06 - Assentamento em Consolidação	07 - Assentamento Consolidado

ROTEIRO DE ENTREVISTA

- 1 O que o(a) senhor(a) entende por natureza/meio ambiente?
- 2 Na sua percepção, a sua localidade apresenta algum tipo de problema ambiental ?
(Desde quando foi percebido este problema?)
- 3 O (A) senhor (a) poderia relatar as atividades de trabalho da comunidade?
- 4 Quais são os equipamentos utilizados pela comunidade para explorar os recursos ambientais da área (pesca, caça, solo – técnicas de plantio, vegetação, etc)?
- 5 Segundo a sua experiência, as formas de exploração dos recursos ambientais, como acontecem hoje, trazem ou podem trazer algum prejuízo para a natureza?
- 6 Como o(a) senhor(a) se sente com a ocorrência dessas mudanças no ambiente?
- 7 Partindo da sua experiência, o que o(a) senhor(a) faria para conservar os recursos da natureza?
- 8 O(A) senhor(a) identifica alguma relação entre as mudanças ocorridas no meio ambiente que afetaram as suas condições de vida ou da sua comunidade (problemas de saúde, empobrecimento, etc)?

Ano /Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total Anual
1975	89,0	11,2	128,2	254,4	348,8	382,1	443,7	167,4	174,7	7,0	22,0	44,4	2072,9
1976	12,0	53,0	135,7	257,3	174,4	113,4	88,0	75,4	39,3	221,0	69,7	59,0	1298,2
1977	29,0	76,2	81,9	485,3	610,4	218,2	203,7	130,0	72,4	162,1	20,2	29,0	2118,4
1978	17,4	106,4	186,0	128,8	427,2	108,1	386,9	117,0	115,2	33,3	26,3	56,9	1709,5
1979	45,2	47,6	48,0	311,2	126,1	183,1	108,7	102,2	90,2	26,0	20,0	11,4	1119,7
1980	62,4	277,4	144,4	36,8	123,0	167,7	142,2	55,4	106,3	161,1	41,0	35,4	1353,1
1981	32,2	48,6	167,4	220,1	95,8	178,7	107,3	151,3	52,8	15,2	44,4	93,8	1207,6
1982	7,4	115,3	8,0	303,1	349,0	242,9	167,0	248,3	88,0	55,9	15,4	23,8	1624,1
1983	19,9	106,6	147,7	94,2	65,8	59,9	180,6	154,4	41,4	35,0	41,8	30,4	977,7
1984	20,6	15,0	98,7	376,6	323,6	191,8	215,0	121,5	135,4	65,9	50,3	27,8	1642,2
1985	0,0	166,0	122,0	392,0	134,5	294,0	342,0	153,0	160,0	4,0	55,0	0,0	1822,5
1986	36,0	37,0	236,0	195,0	395,0	245,0	198,0	207,0	175,0	120,0	140,0	23,0	2007,0
1987	30,0	73,0	150,0	139,0	115,0	249,0	240,0	257,0	15,0	12,0	12,0	6,2	1298,2
1988	10,8	4,4	65,9	252,0	142,5	323,6	405,0	122,8	63,9	19,3	24,8	32,0	1466,9
1989	67,0	0,0	142,0	420,0	738,0	508,5	279,0	148,0	198,0	100,3	34,3	277,5	2912,6
1990	12,4	4,2	0,0	157,5	123,5	140,5	258,0	63,5	132,5	115,0	33,0	65,0	1105,1
1991	63,0	3,5	65,0	263,0	463,3	463,3	324,3	104,2	25,0	20,5	31,0	24,5	1850,6
1992	220,0	122,0	140,6	73,0	32,0	178,4	209,2	92,8	76,6	0,0	30,5	0,0	1175,1
1993	0,0	12,0	11,2	39,0	53,5	169,0	110,1	94,3	16,1	216,9	19,4	27,6	769,1
1994	15,2	8,8	101,9	68,9	152,8	534,7	228,2	67,4	86,4	27,9	12,9	0,0	1305,1
1995	0	7,7	8,2	88,6	227	248,6	173,5	174,7	51,2	3,8	153	1,4	1137,7
1996	5,7	25,5	32,2	329,8	280,9	196,8	186,7	163,33	108,6	54,9	72,3	50,6	1507,3
1997	55,9	51,6	148,8	310,2	361,7	192,3	154,3	119,8	7,2	1,7	9,5	5,1	1418,1
1998	18,2	18,6	49,2	47,2	165,5	385,8	180	76,8	48,9	35,8	0	2,2	1028,2
1999	0	19,5	18,5	36,4	324,3	162,8	250,7	109	90,6	114,9	109,2	32,0	1267,9
2000	28,2	166,5	83,5	327,6	96,4	244,7	132,4	199,7	113,6	11,3	52,2	60,1	1516,2
2001	46,8	13,54	11,2	70	37,7	332,5	280,3	199,3	55,1	131,1	34,4	68,9	1280,8
2002	211,9	109,9	31,7	27,6	295	227,1	109,5	76,2	44	12,7	7,2	1,6	1154,4
2003	0	42,6	64,7	13,1	68	139,3	149,6	135,3	50,9	124	210,4	5,8	1003,7
2004	282,7	62,6	32,5	113,7	218,1	169,8	234,8	112,7	128,8	10,3	4,2	0,0	1370,2
2005	65,8	21,4	126,9	256,9	464,8	167,3	250,1	175,5	26,5	30,1	1,6	73,0	1659,8
Média	48,5	59,0	89,9	196,4	243,0	239,3	217,4	134,7	83,5	62,9	45,1	37,7	

Pluviometria total anual e pluviometria média mensal do período analisado, 1975/2005, Japaratuba - Sergipe

Fonte: Dados brutos - CEMESE.

Organização: Neise M. S. Alves

Ano /Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total Anual
1975	39,6	22,8	101,0	242,2	261,4	275,0	286,0	111,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1339,2
1976	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	57,2	72,2	129,4
1977	54,6	101,8	47,8	480,2	563,0	236,0	225,8	213,6	90,2	186,4	16,6	42,2	2258,2
1978	7,2	210,6	236,6	186,8	274,2	115,2	439,8	144,6	61,4	16,0	19,6	20,6	1732,6
1979	40,6	84,6	40,2	276,2	126,9	221,0	137,8	97,2	89,8	16,0	211,4	0,0	1341,7
1980	32,8	328,0	135,4	44,2	71,8	210,8	156,2	49,6	69,2	0,0	15,0	0,0	1113,0
1981	0,0	12,2	94,6	263,8	69,2	168,2	114,8	81,6	41,0	0,0	57,8	47,2	950,4
1982	29,6	64,0	5,2	170,8	202,2	205,2	176,8	156,2	157,4	43,8	16,4	14,0	1241,6
1983	9,4	152,0	61,2	168,8	57,8	105,8	160,8	101,0	16,8	26,0	39,4	17,6	916,6
1984	17,7	6,8	122,6	269,8	189,6	132,8	145,0	76,6	164,4	86,0	45,0	4,6	1260,9
1985	26,6	99,4	171,2	368,0	210,8	206,6	336,8	173,6	130,8	0,0	81,2	0,0	1805,0
1986	33,6	104,4	145,0	250,4	447,7	145,7	120,4	127,5	220,4	341,6	142,4	42,4	2121,5
1987	48,7	55,5	119,0	111,2	110,2	253,7	186,6	176,2	31,3	9,0	3,5	9,1	1114,0
1988	13,7	5,4	112,0	334,4	224,6	413,5	439,4	124,9	84,2	34,0	69,0	98,6	1953,7
1989	29,9	4,6	117,9	325,0	586,6	201,6	286,0	139,4	169,3	101,1	31,3	227,5	2220,2
1990	76,7	17,0	90,8	206,6	99,1	152,2	223,3	116,1	111,1	53,5	49,4	29,5	1225,3
1991	63,2	2,0	81,1	118,9	541,4	257,1	147,5	197,1	58,0	30,4	27,1	17,2	1541,0
1992	130,3	156,3	286,9	233,5	89,0	188,3	187,0	105,9	131,0	17,0	75,7	9,5	1610,4
1993	10,1	4,2	4,4	88,3	149,4	242,1	134,4	136,0	23,0	231,0	29,3	17,4	1069,6
1994	32,1	104,4	44,0	106,2	118,6	439,2	252,1	117,9	107,4	46,1	6,0	21,7	1395,7
1995	4,4	7,2	15,7	146,8	106,9	363,3	207,4	102	93,6	8,2	343,3	0,0	1398,8
1996	24,2	8,4	44,4	387,4	266	226,1	152,2	310,9	114,6	74,7	132,7	44,3	1785,9
1997	43	117,5	62,5	320,6	453,1	242,1	151,0	98,3	0	7,5	0,0	14,3	1509,9
1998	49,8	10,6	84,9	81,5	170,3	390	247,9	163,9	81,1	50,3	1,7	12	1344,0
1999	11,2	44,9	22,1	80,1	516,2	203,2	255,1	174,4	146,7	294,5	198,7	45,0	1992,1
2000	362,6	12,6	35	311,4	142,9	362,3	131,7	131,2	114,1	18,6	65,6	21,8	1709,8
2001	47,2	26,5	51,6	103,4	29,1	388,7	235,9	230,2	82,5	204,1	157,7	76,4	1633,3
2002	320,8	119,4	71	92,1	310,8	268,8	111,5	113,5	55,9	6,6	34,9	7,6	1512,9
2003	19	65	70,7	92,9	339	171,7	190,7	146,7	44,3	153,4	225,9	5	1524,3
2004	291,6	88,4	33,4	114,2	254,1	175,5	234,7	118,0	137,9	24,5	1,4	0,0	1473,7
2005	59,2	5,8	119,7	323,2	571,8	181,3	297,7	177,4	36,9	24,8	5,0	87,0	1889,8
Média	62,2	65,9	84,8	203,2	243,7	230,4	205,6	135,9	85,9	67,9	69,7	32,4	

Pluviometria total anual e pluviometria média mensal do período analisado, 1975/2005, Santo Amaro das Brotas - Sergipe

Fonte: Dados brutos - CEMESE.

Organização: Neise M. S. Alves

Ano /Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total Anual
1975	78,4	12,8	93,3	337,1	318,7	314,9	435,3	113,6	93,5	7,7	9,0	40,6	1854,9
1976	27,7	106,1	152,7	234,6	158,7	110,8	77,9	54,2	4,3	175,4	135,5	43,1	1281,0
1977	114,9	91,8	60,4	290,5	476,7	144,2	208,6	93,4	89,7	178,8	6,5	108,4	1863,9
1978	7,6	274,3	184,8	141,7	290,5	100,5	307,7	152,6	42,2	6,5	11,7	64,3	1584,4
1979	16,3	46,0	106,7	352,3	98,0	199,1	97,5	72,3	89,3	17,2	111,1	19,4	1225,2
1980	71,8	285,8	153,0	20,3	43,7	144,6	138,1	32,0	47,5	80,4	31,1	18,4	1066,7
1981	73,9	54,4	190,1	229,6	55,1	75,6	96,1	78,7	30,9	1,8	61,0	39,1	986,3
1982	61,5	64,8	22,8	203,9	229,0	256,8	146,7	116,9	83,8	94,6	6,7	15,6	1303,1
1983	6,9	135,7	28,9	105,5	49,2	69,5	139,8	109,1	11,0	24,6	38,1	11,6	729,9
1984	27,9	8,9	145,4	358,5	168,6	86,6	96,3	45,0	119,2	72,2	32,0	3,7	1164,3
1985	7,8	262,6	119,8	407,9	303,0	294,0	227,5	101,6	107,4	2,8	0,0	12,7	1847,1
1986	27,4	94,0	247,4	208,9	466,5	188,0	167,5	111,0	119,4	196,5	101,9	45,9	1974,4
1987	84,5	70,0	167,3	139,8	172,4	213,8	245,4	157,0	34,6	11,0	31,3	6,6	1333,7
1988	23,5	22,8	194,6	214,2	305,5	380,3	376,1	100,4	81,0	82,5	142,4	140,1	2063,4
1989	56,4	34,4	193,8	360,6	766,5	252,4	321,1	156,7	128,0	126,6	12,9	276,1	2685,5
1990	60,1	12,7	76,0	205,2	160,4	193,1	231,7	225,4	106,8	139,5	37,7	56,5	1505,0
1991	26,7	6,9	73,7	145,2	523,4	259,4	108,0	198,7	34,1	11,7	131,9	26,2	1545,9
1992	156,1	141,1	251,8	126,3	226,6	228,8	250,9	67,1	110,9	23,5	96,8	46,0	1725,9
1993	5,3	0,5	11,2	97,2	118,4	217,6	118,5	109,7	36,4	160,8	46,1	29,5	951,1
1994	32,0	106,0	13,6	150,7	139,0	342,1	343,8	126,9	49,9	47,4	4,8	23,5	1379,5
1995	6,8	53,6	44,3	212,5	115,9	260,2	192,4	65,7	52,7	1,2	134,9	0,0	1140,2
1996	20,5	17,6	60,3	486,2	130,3	252,5	87,4	247,4	64,2	61,2	85,3	58,0	1570,9
1997	95,6	147,2	105,1	273,1	352,3	216,1	115,0	64,0	12,2	5,4	15,0	7,8	1408,8
1998	40,5	19,3	78,2	54,5	223,2	380,3	171,5	142,9	42,4	6,2	0,6	23,9	1183,5
1999	10,2	40,6	15,6	101,5	337,4	103,2	124,8	154,2	68,2	191,8	165,0	17,0	1329,5
2000	43,9	289	90,9	327,4	70,7	169,0	51,5	106,3	75,7	2,0	73,1	38,5	1338,0
2001	13,0	48,8	87,7	80,4	107,4	311,6	230,1	156,4	104,0	125,5	72,8	93,7	1431,4
2002	155,7	50,1	55,8	54	316,7	280,9	111	64,3	40,6	9,1	16,0	10,2	1164,4
2003	15,5	103,4	60,8	81,9	267,6	157,1	195,4	122,3	62	166,4	130,0	37,6	1400,0
2004	284,1	55,7	38,5	91,7	204,4	154,2	180,7	173,9	67,0	5,1	30,2	0,0	1285,5
2005	70,8	85,9	141,0	235,2	331,0	317,8	371,4	225,0	39,6	27,5	6,4	89,2	1940,8
Média	55,6	88,5	105,3	204,1	242,8	215,3	192,4	120,8	66,1	66,5	57,3	45,3	

Pluviometria total anual e pluviometria média mensal do período analisado, 1975/2005, Aracaju - Sergipe

Fonte: Dados brutos - CEMESE.

Organização: Neise M. S. Alves

Ano /Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total Anual
1955	132	71,4	64,7	101,7	112,3	71,3	126,3	122	155,7	32,7	16,1	11,6	1017,8
1956	32	42,3	84,6	80,7	112,8	63,4	114,1	168,3	91,9	38,6	19,4	16,6	864,7
1957	28,6	36,1	53	75,6	426,3	183,8	107,3	52,9	12,6	17,6	7,2	6,1	1007,1
1958	19,7	25,6	44,3	61,6	112,3	137,1	122,1	194,2	87,5	44,8	27	49	925,2
1959	26,5	22,7	39,6	69,9	111,4	113	101	10,5	3,8	2,1	23	1	524,5
1960	0,1	11	10,8	25	29	32	33	1,9	0	8	13	3	166,8
1961	3	20	87,1	111,1	162	246,2	176,6	57,4	8,9	80,4	4,1	3	959,8
1962	0	46,7	84,2	106,1	200,7	183,6	69,3	56,6	48,1	22,9	21,1	9,7	849,0
1963	5	47,9	256,7	87,6	205,4	130,8	87,2	66,6	34,8	1	18,2	290,8	1232,0
1964	117,4	147,6	314	628	389,9	257,8	293,4	260	122,4	73,2	28,4	52,4	2684,5
1965	53,7	44,6	54,2	137,6	92,6	198	134,2	121,6	55,8	106,8	7,2	10,2	1016,5
1966	11	98,8	68,6	415,6	356,2	221,8	212,8	83,8	287,6	31,4	73,2	12	1872,8
1967	11	35,6	56,9	276,3	418	160,6	134,8	170,7	74,3	16,3	2,4	124,5	1481,4
1968	82,4	13,7	94,6	146	328,4		168,7	87,6	44,1	36	38,7	9,5	1049,7
1969	80,6	60,2	181,2	324,5	216,1	286	266,9	35,5	46,5	10,2	25	24,6	1557,3
1970	46,3	54,5	178,2	120,7	35,1	91,1	149,5	129,6	46,5	69,4	31,6	13	965,5
1971	24,3	10,7	44,1	100,5	296	297,7	133,6	61	124,6	102,4	6,8	11,9	1213,6
1972	55,5	40,5	208	102,3	313,3	246,6	60,3	149,2	74,3	19,5	7,9	16,6	1294,0
1973	99,6	18,1	9,7	126,3	179,7	239	313,7	126,8	140	147,7	14,4	19,7	1434,7
1974	34,8	64,5	120,9	239,7	287,5	152,4	149,9	90	68,2	4,6	108,6	18,7	1339,8
1975	59,9	11,7	126,9	298,7	306,3	342,6	306,4	130,7	153,4	4,1	15,4	53,1	1809,2
1976	4,8	28,2	130,5	305,4	166,2	109,2	69,2	61,5	25,6	269,3	96,9	46,3	1313,1
1977	42,6	77,2	61,8	258,9	682	151,9	247,8	146,1	75,6	89,1	6,6	64,8	1904,4
1978	10,5	112,4	200,2	151,5	300	134	332,8	202,2	116,5	56,9	14,2	44,9	1676,1
1979	35,3	49,4	214,6	281,1	102	178	117,7	62,8	163,2	20,1	17,1	6,2	1247,5
1980	29,5	213	95,6	53,3	70,4	126,6	79,5	29,5	58,5	122,2	11,8	25,8	915,7
1981	18,4	48,2	183,4	159,2	85,4	163,6	58,5	73,2	40,6	4,3	73,6	63,2	971,6
1982	24,2	53	9	271,2	306,8	168,8	181,6	143,8	113,8	12,8	0	21,6	1306,6
1983	11,8	65,2	49,4	61,4	18,6	114,4	147,6	100,4	9,3	19,2	17,8	2,6	617,7
1984	13,6	1,2	126,6	199	155,7	72,8	67,8	50	60	20	4,2	0	770,9
1985	8,4	106,6	138,2	386,2	130,1	116,6	106,6	138,2	85,4	15,8	49,8	0	1281,9
Média	36,2	54,1	109,4	185,9	216,4	166,4	150,7	102,7	78,4	48,4	25,8	33,3	

Pluviometria total anual e pluviometria média mensal do período analisado, 1955/1985, Pacatuba - Sergipe

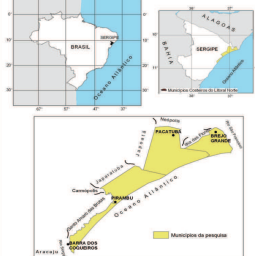
Fonte: Dados brutos - CEMESE,

Organização: Neise M, S, Alves

MAPAS

ZONEAMENTO AMBIENTAL Municípios Costeiros do Litoral Norte Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande Estado de Sergipe 2009

Localização da Área de Estudo



1 0 1 2 Km

FIGURA 05

CONVENÇÕES

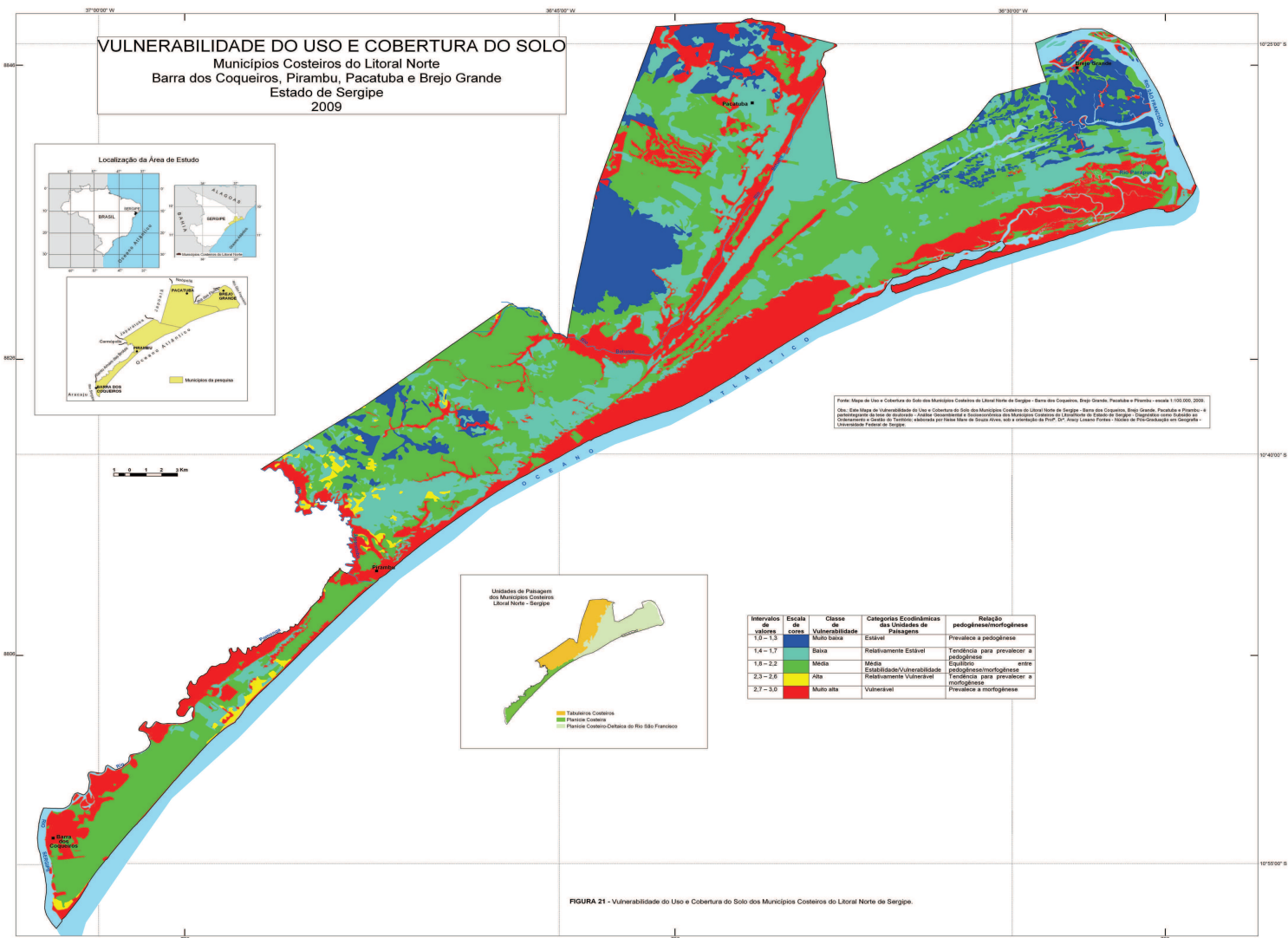
- Códice
- Limite Intermunicipal
- - - Limite Interdistrital
- Lagoas temporárias e permanentes
- Rios e riachos temporários e permanentes
- Cachoeira do Roncador

Fonte: Resultado da diagnóstico geoespacial e socioeconômico dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe, com base no mapeamento do Zoneamento Socioeconômico (Silveira e Figueira, 1997) e, Legenda Ambiental.

Obs.: Esta Mapa do Zoneamento Ambiental dos Municípios Costeiros do Litoral Norte de Sergipe - Barra dos Coqueiros, Brejo Grande, Pacatuba e Pirambu - é parte integrante da obra de autoria de André Gonçalves de Aguiar, licenciada à Universidade dos Municípios Costeiros do Litoral Norte e Estado de Sergipe - Organização para o Desenvolvimento e Gestão do Território, realizada por meio de uma parceria com o Laboratório de Planejamento Urbano e Regional da Universidade Federal de Sergipe.

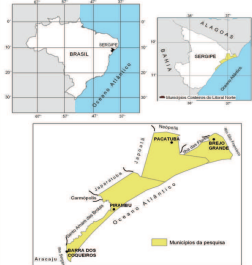
ZONAS	LEGENDA	POTENCIALIDADES	LIMITAÇÕES	RECOMENDAÇÕES DE USO
ZONA DE PROTEÇÃO BIODIVERSIDADE (Áreas com alta diversidade biológica, incluindo manguezais, restingas e áreas protegidas).	ZPB	Biodiversidade e riqueza de espécies.	Ação dos processos erosivos; Ocupação do solo irregular e das áreas costeiras.	Conservação do ecossistema; Proteção das espécies ameaçadas; Proteção das áreas de reprodução e alimentação;
ZONA DE ORLA MARÍTIMA (Faixa de 50 metros de largura de proteção marítima ao longo da linha de costa).	ZOM	Ecossistema de restingas halófitas; Avaliação de risco de inundação por potencial para o desenvolvimento do ecossistema;	Restrições impostas pela legislação ambiental - especialmente a legislação sobre o uso do solo;	Proteção e manutenção do ecossistema de restingas halófitas; Proteção das áreas de reprodução e alimentação;
ZONA DE PROTEÇÃO COM MANGUE ESPECIAL 1 (Áreas de restingas halófitas, manguezais, áreas protegidas e áreas de preservação ambiental, com alto potencial para o desenvolvimento do ecossistema).	ZPME1	Ecossistema de restingas halófitas; Avaliação de risco de inundação por potencial para o desenvolvimento do ecossistema;	Restrições impostas pela legislação ambiental - especialmente a legislação sobre o uso do solo;	Proteção e manutenção do ecossistema de restingas halófitas; Proteção das áreas de reprodução e alimentação;
ZONA DE PROTEÇÃO COM MANGUE ESPECIAL 2 (Áreas de restingas halófitas, manguezais, áreas protegidas e áreas de preservação ambiental, com alto potencial para o desenvolvimento do ecossistema).	ZPME2	Ecossistema de restingas halófitas; Avaliação de risco de inundação por potencial para o desenvolvimento do ecossistema;	Restrições impostas pela legislação ambiental - especialmente a legislação sobre o uso do solo;	Proteção e manutenção do ecossistema de restingas halófitas; Proteção das áreas de reprodução e alimentação;
ZONA DE OCUPAÇÃO DA AGRICULTURA 1 (Áreas com solos férteis, com potencial para o desenvolvimento da agricultura).	ZOA1	Superfícies férteis com alta produtividade agrícola e potencial para o desenvolvimento da agricultura;	Restrições impostas pela legislação ambiental - especialmente a legislação sobre o uso do solo;	Proteção e manutenção do ecossistema de restingas halófitas; Proteção das áreas de reprodução e alimentação;
ZONA DE OCUPAÇÃO DA AGRICULTURA 2 (Áreas com solos férteis, com potencial para o desenvolvimento da agricultura).	ZOA2	Superfícies férteis com alta produtividade agrícola e potencial para o desenvolvimento da agricultura;	Restrições impostas pela legislação ambiental - especialmente a legislação sobre o uso do solo;	Proteção e manutenção do ecossistema de restingas halófitas; Proteção das áreas de reprodução e alimentação;
ZONA DE OCUPAÇÃO DA AGRICULTURA 3 (Áreas com solos férteis, com potencial para o desenvolvimento da agricultura).	ZOA3	Superfícies férteis com alta produtividade agrícola e potencial para o desenvolvimento da agricultura;	Restrições impostas pela legislação ambiental - especialmente a legislação sobre o uso do solo;	Proteção e manutenção do ecossistema de restingas halófitas; Proteção das áreas de reprodução e alimentação;
ZONA URBANA CONSOLIDADA (Áreas com alta densidade populacional e infraestrutura urbana consolidada).	ZUC	Áreas com alta densidade populacional e infraestrutura urbana consolidada;	Restrições impostas pela legislação ambiental - especialmente a legislação sobre o uso do solo;	Proteção e manutenção do ecossistema de restingas halófitas; Proteção das áreas de reprodução e alimentação;
ZONA DE EXPANSÃO PROIBIDA (Áreas com alta densidade populacional e infraestrutura urbana consolidada).	ZEP	Áreas com alta densidade populacional e infraestrutura urbana consolidada;	Restrições impostas pela legislação ambiental - especialmente a legislação sobre o uso do solo;	Proteção e manutenção do ecossistema de restingas halófitas; Proteção das áreas de reprodução e alimentação;

FIGURA 23 - Zoneamento Ambiental dos Municípios Costeiros do Litoral Norte de Sergipe.

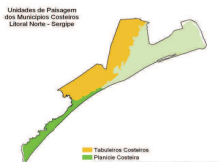


VULNERABILIDADE DA PEDOLOGIA Municípios Costeiros do Litoral Norte Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande Estado de Sergipe 2009

Localização da Área de Estudo

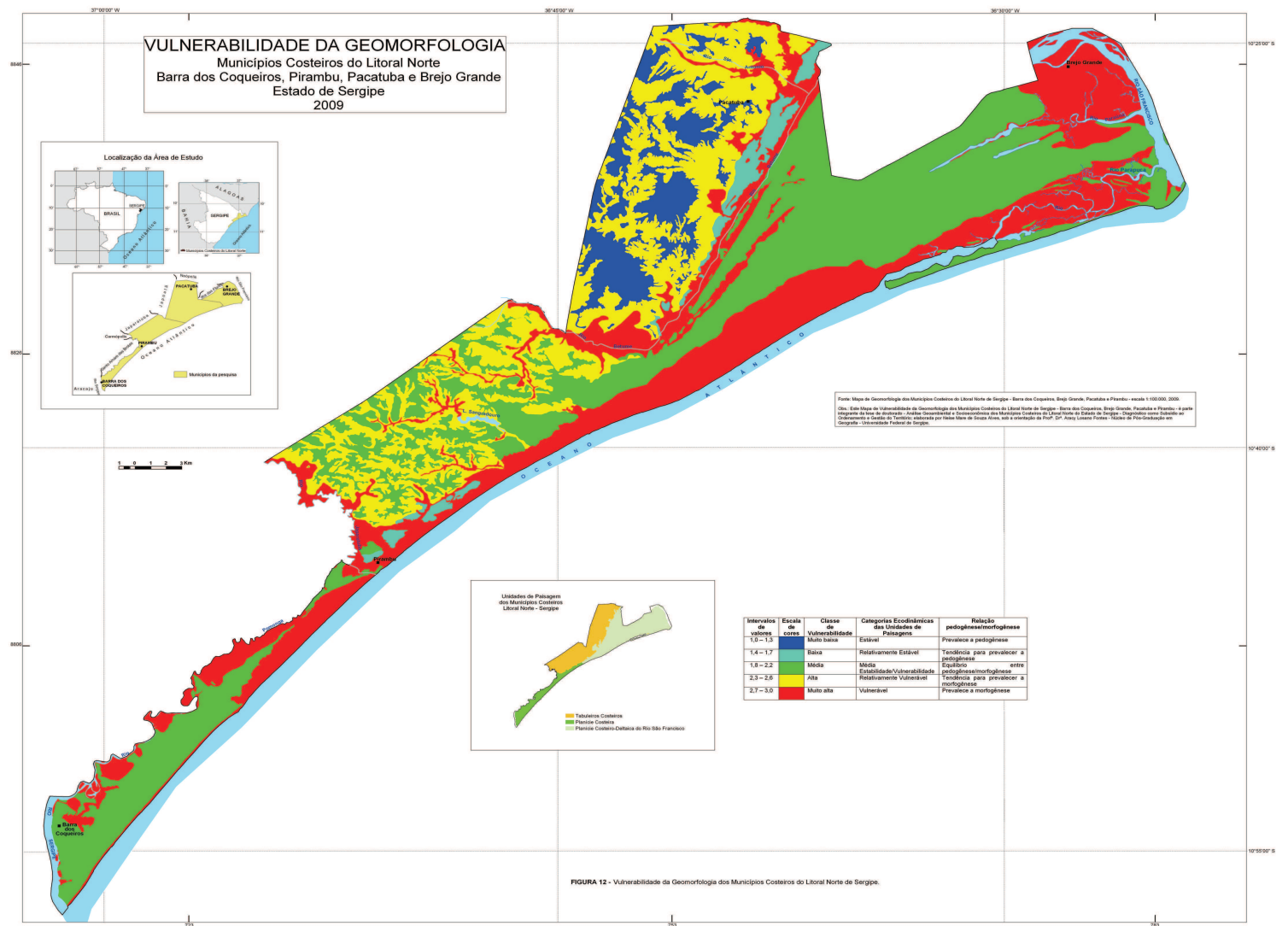


0 1 2 3 Km



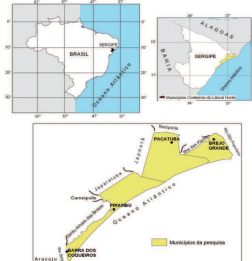
Intervalo de valores	Escala de cores	Classe de Vulnerabilidade	Categorias Econômicas das Unidades de Pedologia	Relação pedogênese/morfogênese
1,0 - 1,3	Amarelo	Muito baixa	Estável	Prevalência a pedogênese
1,4 - 1,7	Verde claro	Baixa	Relativamente Estável	Tendência para prevalecer a pedogênese
1,8 - 2,2	Verde médio	Média	Média Estabilidade/Vulnerabilidade	entre pedogênese/morfogênese
2,3 - 2,6	Verde escuro	Alta	Relativamente Vulnerável	Tendência para prevalecer a morfogênese
2,7 - 3,0	Vermelho	Muito alta	Vulnerável	Prevalência a morfogênese

FIGURA 14 - Vulnerabilidade da Pedologia dos Municípios Costeiros do Litoral Norte de Sergipe.

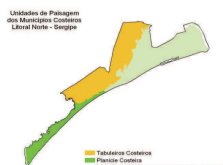


VULNERABILIDADE DA GEOLOGIA Municípios Costeiros do Litoral Norte Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande Estado de Sergipe 2009

Localização da Área de Estudo



1 0 1 2 3 Km



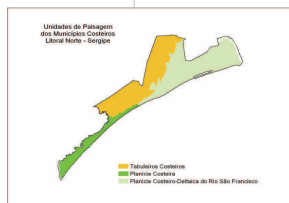
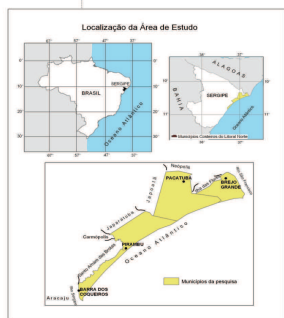
Intervalos de valores	Escala de cores	Classe de Vulnerabilidade	Categorias Econômicas das Unidades de Paisagem	Relação pedogeomorfogênese
1,0 - 1,3	Muito baixa	Muito baixa	Estável	Prevalece a pedogênese
1,4 - 1,7	Baixa	Baixa	Relativamente Estável	Tendência para prevalecer a pedogênese
1,8 - 2,2	Média	Média	Equilíbrio	Equilíbrio pedogeomorfogênese
2,3 - 2,6	Alta	Alta	Relativamente Vulnerável	Tendência para prevalecer a morfogênese
2,7 - 3,0	Muito alta	Muito alta	Vulnerável	Prevalece a morfogênese

Fonte: Mapa de Geologia dos Municípios Costeiros do Litoral Norte de Sergipe - Barra dos Coqueiros, Brejo Grande, Pacatuba e Pirambu - escala 1:100.000, 2009.

Nota: Este Mapa de Geologia dos Municípios Costeiros do Litoral Norte de Sergipe - Barra dos Coqueiros, Brejo Grande, Pacatuba e Pirambu - é parte integrante do Mapa de Geologia - Estado de Sergipe e encontra-se disponível no Portal de Dados do Estado de Sergipe - Classificação de Dados Geográficos e Estatísticos do Estado de Sergipe - e também no Portal de Dados do Estado de Sergipe - Classificação de Dados Geográficos e Estatísticos do Estado de Sergipe - e também no Portal de Dados do Estado de Sergipe - Classificação de Dados Geográficos e Estatísticos do Estado de Sergipe.

FIGURA 03 - Vulnerabilidade da Geologia dos Municípios Costeiros do Litoral Norte de Sergipe.

VULNERABILIDADE AMBIENTAL Municípios Costeiros do Litoral Norte Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande Estado de Sergipe 2009

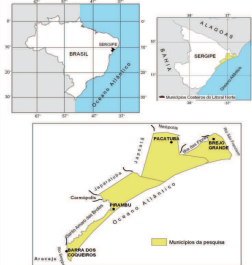


Intervalos de valores	Escala de cores	Classe de Vulnerabilidade	Categorias Ecológicas das Unidades de Paisagem	Relação pedogênese/morfogênese	Área Km²	%
1,0 - 1,3	Verde	Muito baixa	Estável	Prevalência a pedogênese	62,5	7,6
1,4 - 1,7	Verde claro	Baixa	Relativamente Estável	Tendência para prevalecer a pedogênese	299,4	36,4
1,8 - 2,2	Amarelo	Média	Estabilidade/Vulnerabilidade	Equilíbrio entre pedogênese/morfogênese	130,4	15,8
2,3 - 2,6	Laranja	Alta	Relativamente Vulnerável	Tendência para prevalecer a morfogênese	65,4	7,9
2,7 - 3,0	Vermelho	Muito alta	Vulnerável	Prevalência a morfogênese	240,7	29,2

FIGURA 22 - Vulnerabilidade Ambiental dos Municípios Costeiros do Litoral Norte de Sergipe.

USO E COBERTURA DO SOLO Municípios Costeiros do Litoral Norte Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande Estado de Sergipe 2009

Localização da Área de Estudo



1 0 1 2 3 Km

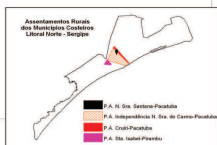
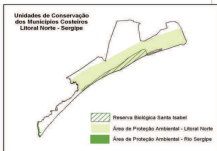


FIGURA 20 - Uso e cobertura do solo dos Municípios Costeiros do Litoral Norte de Sergipe.

PEDOLOGIA
Municípios Costeiros do Litoral Norte
Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande
Estado de Sergipe
2009

Localização da Área de Estudo

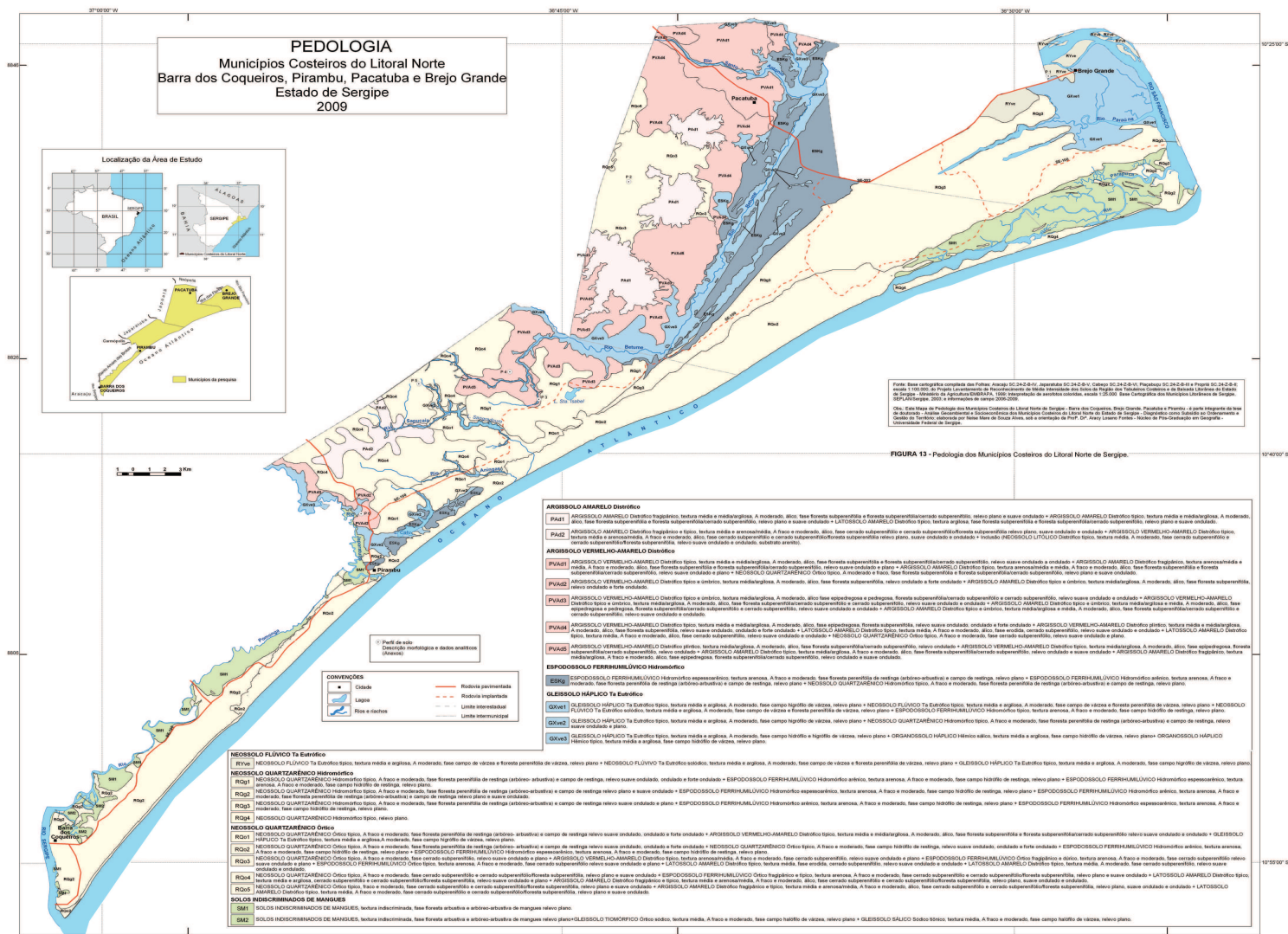
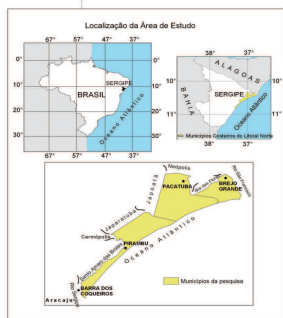


FIGURA 13 - Pedologia dos Municípios Costeiros do Litoral Norte de Sergipe.

LOCALIZAÇÃO E ACESSO Municípios Costeiros do Litoral Norte Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande Estado de Sergipe 2009



CONVENÇÕES

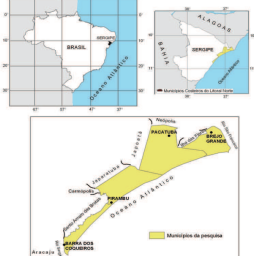
- Cidade
- RODOVIAS ESTADUAIS
 - Pavimentada
 - - - Implantada
- LIMITES
 - - - Interestadual
 - Intermunicipal
- HIPOGRAFIA
 - Rio

Fonte: Mapa Rodoviário do Estado de Sergipe, escala 1:450.000, DER-SE 2009; ortofotos, escala 1:10.000, dos Municípios Costeiros - Barra dos Coqueiros, Brejo Grande, Pacatuba e Pirambu - SEPLAN/SE, 2003.

FIGURA 01 - Localização e acesso aos Municípios Costeiros do Litoral Norte de Sergipe - Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande - Sergipe.

HIPSOMETRIA Municípios Costeiros do Litoral Norte Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande Estado de Sergipe 2009

Localização da Área de Estudo



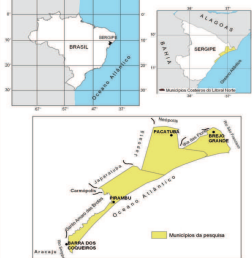
0 1 2 3 Km



FIGURA 08 - Hipsometria dos municípios costeiros do Litoral Norte de Sergipe.

GEOMORFOLOGIA Municípios Costeiros do Litoral Norte Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande Estado de Sergipe 2009

Localização da Área de Estudo



1 0 1 2 3 Km



MORFOLOGIA DE EROSAO

Tabuleiros Costeiros

- Esplô** Superfície de aplainamento subhorizontal - tipo tabular por condicionamento litológico, suavemente inclinado para o sul, com ocorrência de depressões fechadas, espigamentos arenosos, dunas, bordas com pedregulhos e aréolas de calcários de drenagem.
- Esplô** Superfície dissecada em colinas, morros e espigões - área correspondente à vertente do Tabuleiro, dissecada por ação dos processos fluviais, principalmente.
- Morro de tipo agudo** Morfologias individualizadas por dissecção da vertente pela drenagem, cujo topo é sustentado pelo nível concrecionário - carapaca.
- Morro de tipo abaulado** Morfologias individualizadas por dissecção da vertente pela drenagem, cujo topo é sustentado pelo nível concrecionário - carapaca.
- Depressão fechada** - morfologia definida por processo de sulfato sobre superfície tabular, geralmente condicionada pela estrutura e substrato geológico, receptora de águas pluviais, configurando lagos.
- Região de vertente** - patamar delimitado por resultado em vertente longa e de cimento suave.
- Planície costeira** - encosta arenosa costeira, de elevado gradiente de declividade, estabelecida no bordo do Tabuleiro, separada do litoral de costa alta por planície fluvioestuarina.

- Esplô** - interflúvio em patamares escarpados, com tipo de dimensões variáveis resultante da dissecção da vertente do Tabuleiro por estabelecimento da drenagem.
- Colina** - morfologia de pequena altitude, predominantemente convexa, resultante da dissecção da vertente do Tabuleiro pela drenagem.
- Colina** - morfologia de pequena altitude, predominantemente convexa, resultante da dissecção da vertente do Tabuleiro pela drenagem.
- Esplô** - elevação alongada associada ao bordo do tipo do Tabuleiro, definido por ação erosiva dos processos fluviais com o recuo da vertente.

Planície Costeira-Deflúvia do Rio São Francisco

- Esplô** - Espigão arenoso e praia calcária adjacente erodidos por processos costeiros.

Planície Costeira

- Esplô** - Campo de deflúvia eólica - superfície enuvilhada a partir do transporte eólico de sedimentos arenosos depositados sobre os terrenos marítimos holocênicos atuais, podendo apresentar pequenas montanhas.

MORFOLOGIA DE ACUMULACAO

Tabuleiros Costeiros

- Rampa colúvulo-árvore** - depósito de sedimentos situados no contato entre as vertentes do Tabuleiro e as planícies aluviais, apresentando baixos gradientes de declividade.
- Lagoas aluviais** - depósitos de sedimentos de origem fluvial localizados no topo médio inferior das vertentes do Tabuleiro, configurando uma superfície declinada.

- Dunas costeiras** - depósitos eólicos, amenizados por vegetação arbustiva e arbórea, sobre a superfície subhorizontal do Tabuleiro.
- Enxameamento arenoso** - depósitos eólicos de até 3 metros de espessura distribuídos aleatoriamente sobre a superfície subhorizontal do Tabuleiro.

Planície Costeira-Deflúvia do Rio São Francisco

- Asplô** - Dunas costeiras ativas e terço de areia - depósitos arenosos de origem eólica, colonizados por vegetação, que ocorrem sobre os terrenos marítimos holocênicos atuais, abrangendo as litologias: Dunas parabólicas simples e compostas.
- Asplô** - Terços marítimos holocênicos subatuais - depósitos arenosos de origem marinha de tipo subhorizontal/ondulado por alinhamento dos cordões litorâneos, no ambiente de contato entre as dunas litorâneas e os terrenos marítimos holocênicos.

Planície Costeira-Deflúvia do Rio São Francisco e Planície Costeira

- Asplô** - Dunas costeiras ativas e terço de areia - depósitos arenosos de origem eólica, parcialmente colonizados por vegetação, que ocorrem sobre os terrenos marítimos holocênicos atuais.
- Asplô** - Dunas embocaduras - depósitos eólicos mais recentes, de pequena altitude, que ocorrem sobre os terrenos marítimos holocênicos atuais, no contato com a face praia.
- Asplô** - Terços marítimos holocênicos subatuais - depósitos arenosos de origem marinha com altitudes entre 0 e 6 metros, situados no ambiente de contato entre as dunas litorâneas e os terrenos marítimos holocênicos subatuais.
- Asplô** - Terços marítimos holocênicos atuais - depósitos arenosos de origem marinha, com suave mergulho em direção ao oceano, apresentando contato com a praia e, na superfície, alinhamento de cordões litorâneos bem definidos paralelos à linha de costa e lagos.
- Asplô** - Planícies fluvioestuarinas - planícies de sedimentos finos, predominantemente argilosos, sujeitas a inundações periódicas, apresentando depressões ocupadas por lagos e áreas pantanosas.
- Asplô** - Planícies de mar interior - setor da planície fluvioestuarina, sujeita às oscilações das marés, ocupado por manguezais.
- Asplô** - Cordões litorâneos - depósitos arenosos de origem marinha correspondentes a antigas linhas de costa, depositados, paralelamente, sobre os terrenos marítimos holocênicos e holóclásticos.

Planície Costeira

- Asplô** - Planície de mar superior - setor da planície fluvioestuarina, eventualmente sujeita à inundação durante as marés equinotiais, ocupado por vegetação de Avicennia.
- Asplô** - Planície costeira de progradação artificial - deposição arenosa resultante de interferência antrópica na face praia, obra de engenharia (molhe).

CONVENÇÕES

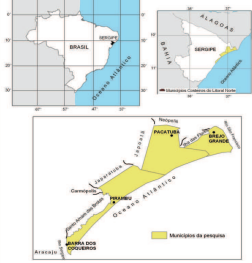
- Cidade**
- Povoado**
- Limite intermunicipal**
- Limite intermunicipal**

- Lagos temporários e permanentes**
- Rios e riachos temporários e permanentes**
- Cachoeiras do Rio São Francisco**
- Molhe**

FIGURA 04 - Geomorfologia dos Municípios Costeiros do Litoral Norte de Sergipe.

GEOLOGIA Municípios Costeiros do Litoral Norte Barra dos Coqueiros, Pirambu, Pacatuba e Brejo Grande Estado de Sergipe 2009

Localização da Área de Estudo



1 0 1 2 3 Km

Fonte: Mapa Geológico do Estado de Sergipe, escala 1:250.000, CPRM/2003/08, 1987; Carta Geológica da Barra Sergipe-Nagisa, escala 1:50.000, Petrópolis/CPRM, 1973.
Obs.: Este Mapa da Geologia dos Municípios Costeiros do Litoral Norte de Sergipe - Barra dos Coqueiros, Brejo Grande, Pacatuba e Pirambu - é parte integrante do livro de doutorado "Linha Litorânea e Geomorfologia das Microrregiões Costeiras do Litoral Norte do Estado de Sergipe - (Pacatuba, Brejo Grande e Pirambu) com ênfase no Tratamento e Fomento de Turismo elaborado por Tássia Mary de Souza Alves, sob a orientação da Profª Drª Aracy Leane Farias - Núcleo de Pós-Graduação em Geografia - Universidade Federal de Sergipe.

PLATAFORMA CONTINENTAL

QUATERNÁRIO-HOLOCENO

Sedimentos da plataforma

FORMAÇÕES CONTINENTIS SUPERFICIAIS

QUATERNÁRIO

Holoceno

- QH4** Depósitos aluvionares e coluvionares arenosos e argilo-arenosos, localmente com níveis de cascalho.
- QH5** Depósito de pântanos e mangues atuais. Material argilo-siltoso rico em matéria orgânica.
- QH61** Depósitos eólicos litorâneos atuais (dunas tipo barcana, mais recentes). Arenas bem selecionadas com grãos arenolitosos.
- QH62** Depósitos eólicos litorâneos atuais (dunas parabolóicas, mais antigas).
- QH** Terrapens marinhos. Arenas litorâneas bem selecionadas com conchas marinhas e tubos fósseis de Caianassa.
- QH7** Depósitos fluvio-lagunares. Arenas e siltes argilosos ricos em matéria orgânica.

Pleistoceno

- QP4** Terrapens marinhos. Arenas litorâneas bem selecionadas com tubos fósseis de Caianassa.
- QP61** Depósitos eólicos continentais (dunas mais antigas). Arenas bem selecionadas com grãos indurados.
- QP1** Depósito de lagos aluviais colúscos. Material arenoso, mal selecionado, não consolidado, contendo argila e seixos.

TERCIÁRIO

GRUPO BARREIRAS

Tb

BACIAS SEDIMENTARES

MESOZOICO

GRUPO SERGIPE - Formação Riachuelo

- Km** Membro Marau - Calcarenitos e calcimutitos, oncolitos e oolitos, e recifes algálicos isolados. Colônias com níveis de amêijoas, sílex e tubulitos.
- Kt** Membro Taquari - Calcilutitos e tubulitos concêntricos interestratificados.

SUBSTÂNCIAS MINERAIS

Não Metálicas

Arenas (ar)

Calcários

Calcilutito (cl)

Energéticas e Salis Solúveis

Turfa (tf)

Petróleo (pet) e gás (ga)

Sódio (Na), potássio (K) e magnésio (Mg)

COLUNA LITOLÓGICA

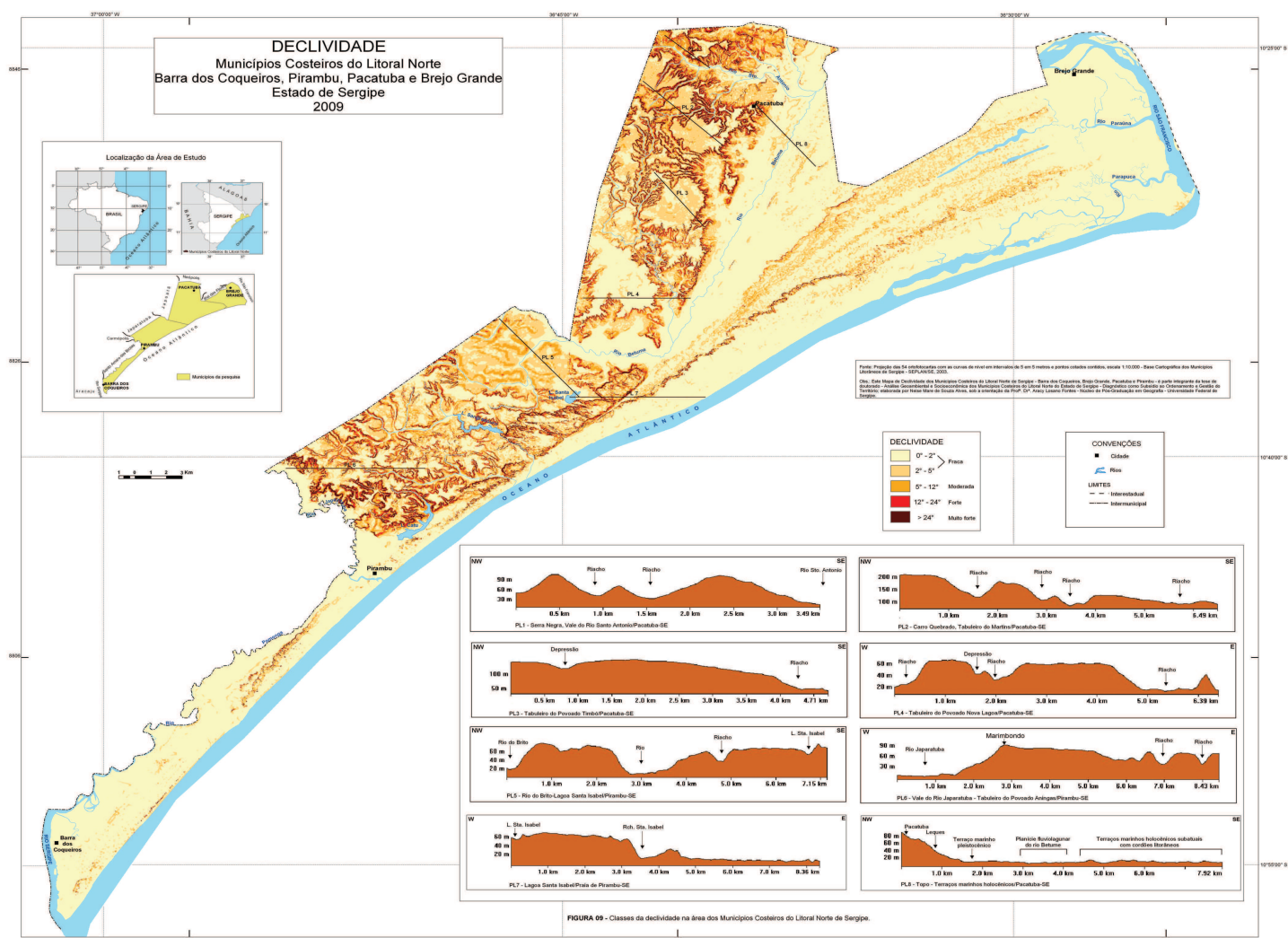
Poros perfurado - Petróleo

CONVENÇÕES

Cidade

Rios e riachos

FIGURA 02 - Geologia dos Municípios Costeiros do Litoral Norte de Sergipe.



COMPARTIMENTAÇÃO TOPOMORFOLÓGICA DOS TABULEIROS COSTEIROS PACATUBA-PIRAMBU/SE



1 0 1,3 2,6Km

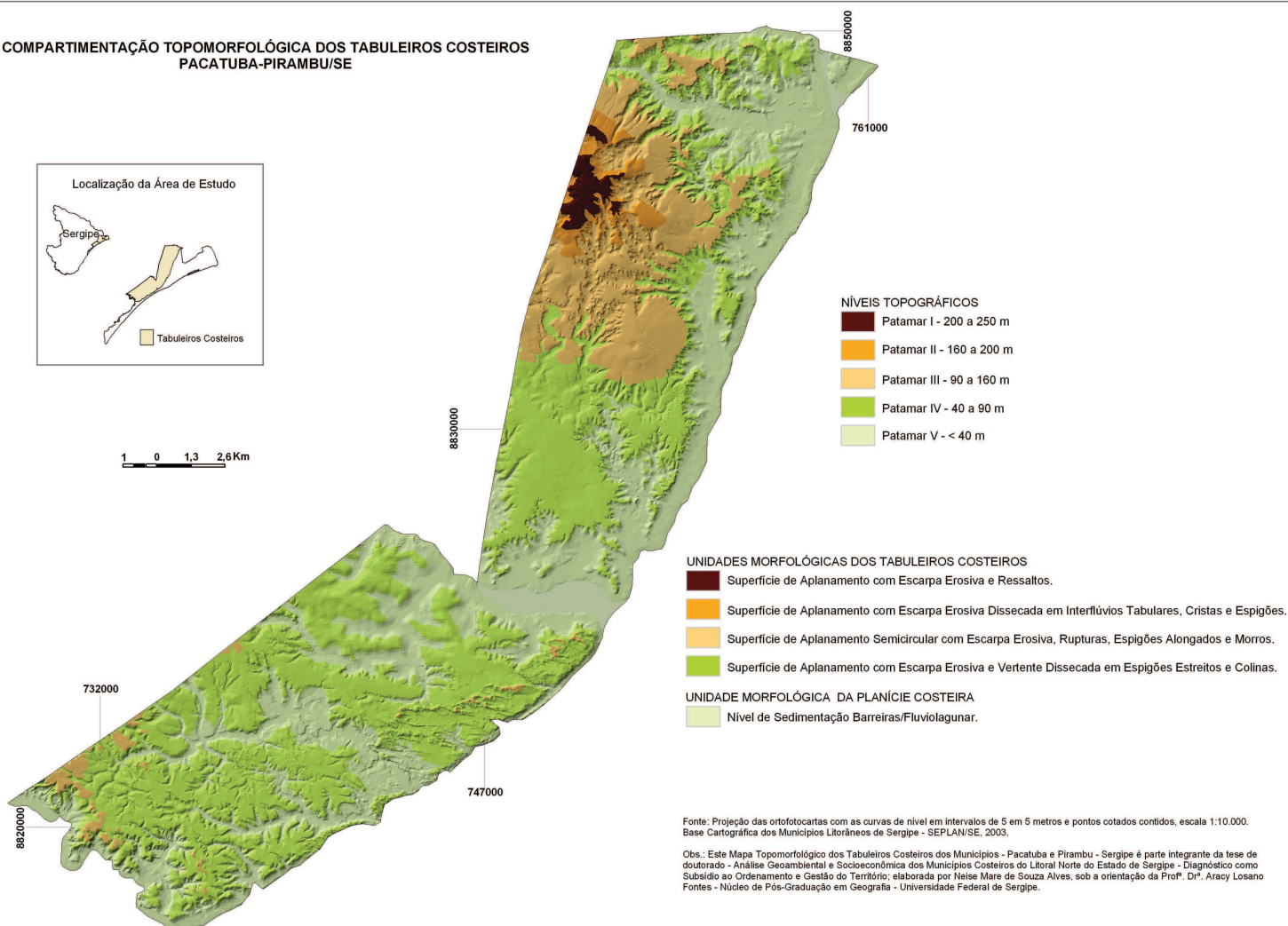


FIGURA 07 - Compartimentação topomorfológica dos Tabuleiros Costeiros dos municípios costeiros do Litoral Norte.